

TRIGLAVSKI
NARODNI
PARK



Kozliček vrste *Oxymirus cursor* je značilen predstavnik iglastih gozdov gorskega sveta.
Fotografija: Aljoša Pirnat

TRIGLAVENSIA

ACTA

ZNANSTVENO
IZOBRAŽEVALNI ČASOPIS
LETO III
JUNIJ 2015

3

recharge  green

V RAVNOTEŽJU MED ENERGIJO
IN NARAVO V ALPAH



3 ACTA TRIGLAVENSIA

Urednikova beseda

Raziskovalna dejavnost je pogoj za učinkovito varovanje narave in smiselno upravljanje zavarovanega območja. Kaj sploh je raziskovalna dejavnost? Na kratko bi jo lahko definirali kot sistematično ustvarjanje, pridobivanje, poglobljanje in razširjanje znanja ter prenos dosežkov znanosti v družbeno prakso. Zanj je značilno, da temelji na ustvarjalnosti, uporablja znanstvene metode, njeni rezultati pa vsebujejo prvine izvirnosti ali novosti. Triglavski narodni park je institucija, katere temeljna dejavnost ni raziskovalno delo, temveč prepoznavanje neraziskanega za učinkovite in strokovno podprte ukrepe varstva narave ter povezovanje z raziskovalnimi organizacijami, samostojnimi raziskovalci in študenti pri usmerjanju raziskav na območju parka. Raziskovalna dejavnost predstavlja gibalno sodelovanje in ustvarja močno vez med strokovnjaki z različnih področij.

Dandanes, ko se morajo institucije močno truditi za preživetje, je to sodelovanje še posebej pomembno. Ker denarja ni na pretek, je mogoče ustvarjati le s skupnimi močmi. Pred nami je 3. številka Acte triglavensie, rezultat skupnega projekta raziskovalnih organizacij, samostojnih raziskovalcev in parka, ki prinaša mnogo novih spoznanj o živi naravi Triglavskega narodnega parka. Vsem avtorjem se zahvaljujem za raziskovalno delo in pisne prispevke. Hvala pa tudi vsem sodelavcem Triglavskega narodnega parka, ki so združili toliko novimi idejami prinašajo svežino v delo in razvoj parka.

V prihodnje želimo sodelovanje še poglobiti, se posvečati novim temam ter v raziskovalno delo vključiti čim več ljudi, predvsem mladih, ki z zagnanostjo in uspešno izpeljajo delo in razvoj parka.

Tanja Menegalijs
Mag. Tanja Menegalijs

ACTA TRIGLAVENSIA
ZNANSTVENO IZOBRAŽEVALNI ČASOPIS

ISSN 2232-495X

Izdajatelj Published by	Triglavski narodni park
Naslov uredništva Address of the Editorial Office	Triglavski narodni park Ljubljanska cesta 27, 4260 Bled
Glavna in odgovorna urednica Editor in Chief	<i>mag.</i> Tanja Menegalija
Uredila Edited by	Alenka Petrinjak
Uredniški odbor Editorial Board	Tanja Menegalija, <i>dr.</i> Matej Gabrovec, <i>dr.</i> Boris Kryštufek, <i>mag.</i> Metod Rogelj, <i>dr.</i> Tomaž Kralj, <i>mag.</i> Zvezda Koželj
Tehnična urednica Technical Editor	Alenka Petrinjak
Recenzenti 3. številke Reviewer of the 3 rd issue	<i>dr.</i> Mitja Zupančič (vegetacija), <i>dr.</i> Mateja Muršec (pedologija), <i>dr.</i> Dušan Jurc (glive), <i>dr.</i> Aljoša Pirnat (strige), <i>dr.</i> Jure Jugović (mokrice), <i>dr.</i> Al Vrezec (hrošči)
Lektoriranje slovenskega teksta Slovenian Language Editor	Metka Bartol
Lektoriranje angleškega teksta English Language Editor	Andreja Rauch
Oblikovanje Design	Idejološka ordinacija, Silvija Černe
Postavitev, priprava in tisk DTP and print	Gaya d.o.o.
Naklada Printed	50 izvodov/copies

Bled, junij 2015

Časopis je nastal v okviru projekta »recharge.green« – v ravnotežju med energijo in naravo v Alpah. Projekt je sofinanciran iz Evropskega sklada za regionalni razvoj znotraj programa Območje Alp.

The journal was implemented through the »recharge.green« project – balancing Alpine energy and nature. The project is co-financed by the European Regional Development Fund in the Alpine Space Programme.

BIOTSKA PESTROST IN PESTROST TAL V GOZDOVIH NARODNEGA PARKA



Alenka Petrinjak¹

Triglavski narodni park je med oktobrom 2012 in junijem 2015, kot projektni partner in projektno območje, sodeloval v mednarodnem projektu »recharge.green« – v ravnotežju med energijo in naravo v Alpah. Projekt je sofinanciran iz Evropskega sklada za regionalni razvoj znotraj programa Območje Alp. V projektu se je 16 partnerskih institucij iz različnih evropskih držav ukvarjalo z vprašanjem o izrabi obnovljivih virov energije v Alpah.

Alpe imajo potencial za pridobivanje energije iz obnovljivih virov in s tem lahko pomembno prispevajo k blažitvi podnebnih sprememb. A povečanje izrabe obnovljivih virov energije lahko vodi k povečevanju pritiskov na naravo. Partnerji projekta »recharge.green« smo se ukvarjali prav z iskanjem rešitev za uravnoteženje rabe obnovljivih virov energije in pritiskov na naravo.

Slika 1:

Subalpinsko smrekovje
(*Adenostylo glabrae-
Piceetum*) v dolini
Lopučnice.

Figure 1:

Subalpine spruce forest
(*Adenostylo glabrae-
Piceetum*) in Lopučnica
valley.



avtor fotografije/photo
Igor Dakskobler

1 Vodja projekta »recharge.green«, Triglavski narodni park, Ljubljanska cesta 27, 4260 Bled, alenka.petrinjak@tnp.gov.si.

Ena od projektnih nalog na območju Triglavskega narodnega parka je bila tudi raziskati in primerjati biotsko pestrost in pestrost tal v gozdovih, v katerih se gospodari, in v gozdovih, kjer se gospodarjenje že več desetletij ne izvaja. Inventarizacija gliv, strig, mokric, hroščev in ptic ter popis tal so bili izvedeni v vegetacijskem sestoju navadne smreke in golega lepene (*Adenostylo glabrae-Piceetum*), na najmanj sedmih stalnih vzorčnih ploskvah gozdnogospodarskega območja (GGO) Bled. Štiri od teh so bile izbrane v gozdnogospodarski enoti (GGE) Pokljuka, kjer se z gozdom intenzivneje gospodari (4216, 4406, 4408, 4596), in tri v GGE Bohinj, ki so iz gospodarjenja izvzete (3260, 3450, 3640).

Oznaka stalne vzorčne ploskve	Lokacija	Nadmorska višina
3260	Julijske Alpe, dolina Lopučnice	1435 m
3450	Julijske Alpe, Pršivec	1600 m
3640	Julijske Alpe, 400 m JZ od planine Vodični vrh	1450 m
4216	Pokljuka, nad planino Krasca	1450 m
4406	Pokljuka, Rudna dolina	1320 m
4408	Pokljuka, Medvedova konta	1395 m
4596	Pokljuka, Krnica	1265 m

Strokovnjaki zbrane podatke in pestrost gozdne vegetacije predstavljajo v tej številki revije Acta triglavensia. Pomemben rezultat projektne naloge so tudi skupne smernice in priporočila za upravljanje in rabo gozdne biomase v narodnem parku (PIRNAT in PILTAVER, 2015. Evalvacija rezultatov raziskav biote na območju TNP v okviru projekta »recharge.green«.). ♦

BIODIVERSITY AND SOIL DIVERSITY IN THE TRIGLAV NATIONAL PARK



Alenka Petrinjak¹

Triglav National Park participated in the multiple partner project »recharge.green« – balancing Alpine energy in nature. The project lasted from October 2012 to June 2015 and was co-financed by the European Regional Development Fund in the Alpine Space Programme. The project brought together 16 partners that worked on questions related to renewable energy use in the Alps.

The Alps have great potential for the use of renewable energy and can therefore make a valuable contribution to mitigating climate change. However, energy production and use also increase pressures on nature. The »recharge.green« project partners looked for solutions to balance renewable energy use and nature conservation.

One of the project activities in the pilot area of Triglav National Park was to research and compare biodiversity and soil diversity in the managed forests

Slika 2:

Subalpinsko smrekovje
(*Adenostylo glabrae-
Piceetum*) na Pokljuki.

Figure 2:

Subalpine spruce forest
(*Adenostylo glabrae-
Piceetum*) at Pokljuka.



avtor fotografije/photo
Aljoša Pirnat

¹ »Recharge.green« project manager, Triglav national park, Ljubljanska cesta 27, 4260 Bled, alenka.petrinjak@tnp.gov.si.

and in the forest without management. The inventarization of macrofungi, chilipoda, woodlice, coleoptera, birds and soil profiles was conducted in the forest association *Adenostylo glabrae-Piceetum*. At least seven permanent sample plots in the forest management region Bled were chosen; four of them in the managed forest of the forest management unit Pokljuka (4216, 4406, 4408, 4596), and three nonmanaged plots in the forest management unit Bohinj (3260, 3450, 3640).

ID of permanent sample plots	Location	Altitude
3260	Julian Alps, Lopočnica valley	1435 m
3450	Julian Alps, Pršivec	1600 m
3640	Julian Alps, 400 m SW from pasture Vodični vrh	1450 m
4216	Pokljuka, above pasture Krasca	1450 m
4406	Pokljuka, Rudna dolina	1320 m
4408	Pokljuka, Medvedova konta	1395 m
4596	Pokljuka, Krnica	1265 m

In this number of Acta triglavensia, experts present collected records and biodiversity of forest vegetation. Important result of the project are also common guidelines and recommendations for the management and use of forest biomass in the national park (PIRNAT and PILTAVER, 2015. Evalvacija rezultatov raziskav biote na območju TNP v okviru projekta »recharge.green«). •

GOZDNA VEGETACIJA TRIGLAVSKEGA NARODNEGA PARKA

FOREST VEGETATION OF THE TRIGLAV NATIONAL PARK



Igor Dakskobler¹

Izvleček

Gozdove v Triglavskem narodnem parku v Julijskih Alpah uvrščamo v 35 gozdnih združb na rangu asociacije in 12 grmiščnih združb, ki so z njimi sindinamsko tesno povezane in pripadajo 31 gozdnim rastiščnim tipom in desetim evropsko varstveno pomembnim habitatnim tipom. Največje površine gozdov uvrščamo v asociacije *Anemono trifoliae-Fagetum*, *Homogyno sylvestris-Fagetum*, *Adenostylo glabrae-Piceetum*, *Rhodothamno-Laricetum* in *Rhodothamno-Pinetum mugo*. V teh gozdovih uspeva več kot 70 zavarovanih, redkih ali ogroženih praprotnic in semenk, med njimi tudi vrste, zajete v Naturi 2000, in precej redkih in ogroženih mahov, gliv in lišajev.

KLJUČNE BESEDE: gozdna vegetacija, Natura 2000, Triglavski narodni park, Julijske Alpe, Slovenija

Abstract

The article discusses forest vegetation of Triglav National Park in the Julian Alps. 35 forest communities were determined at the level of association and 12 scrub communities that are syndynamically related to them. They are classified into 31 forest site types and belong to ten habitat types of Community interest. They comprise more than 70 protected, rare or threatened vascular plants, as well as a number of rare and threatened mosses, fungi and lichens. The main forest associations of TNP are *Anemono-Fagetum*, *Homogyno sylvestris-Fagetum*, *Adenostylo glabrae-Piceetum* and *Rhodothamno-Laricetum*.

KEY WORDS: forest vegetation, Natura 2000, Triglav National Park, Julian Alps, Slovenia

¹ Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Regijska raziskovalna enota Tolmin, Brunov drevored 13, SI-5220 Tolmin, in Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, SI-1000 Ljubljana, igor.dakskobler@zrc-sazu.si.

UVOD

Gozdno vegetacijo Triglavskega narodnega parka so doslej raziskovali V. Tregubov, S. Cvek, I. Pesoglio, M. in T. Wraber, Ž. Košir, M. Piskernik, M. Zupančič, L. Marinček, I. Puncer, D. Robič, L. Poldini, A. Martinčič, V. Žagar, A. Seliškar, I. Dakskobler, L. Kutnar in A. Rozman. V prispevku bomo na podlagi literaturnih virov (pri opisih posameznih asociacij jih ne navajamo, zbrani so na koncu članka) in lastnih tridesetletnih raziskovanj kratko opisali gozdne združbe Triglavskega narodnega parka, njihovo razširjenost, sestavo drevesne plasti in nekatere značilne ter pogoste ali varstveno pomembne vrste grmovne, zeliščne in mahovne plasti.

METODE

Gozdno vegetacijo popisujemo po srednjeevropski fitocenološki metodi (BRAUN-BLANQUET, 1964). Naši fitocenološki popisi so shranjeni v bazi Flo-VegŠi (SELIŠKAR s sod., 2003). Nomenklturni viri za imena praprotnic in semenk so MARTINČIČ s sod. (2007), za imena mahov MARTINČIČ (2003, 2011), za imena lišajev SUPPAN s sod. (2000), za imena sintaksonov ŠILC in ČARNI (2012).

REZULTATI

Na podlagi palinoloških raziskav (ŠERCELJ, 1996) lahko sklepamo, da se je primarni postglacialni razvoj gozda na precejšnjem delu ozemlju zdajšnjega Triglavskega narodnega parka končal s fazo bukke in jelke (*Abieti-Fagetum*), v kateri pa je imela pomemben delež tudi smreka. V času, preden je v podobo teh gozdov odločilneje začel posegati človek, je na tem ozemlju prevladoval mešani gozd, v katerem so bile nosilne drevesne vrste (edifikatorji) bukke, jelka in smreka, na gozdni meji najbrž tudi rušje in macesen, na skrajnih rastiščih ponekod rdeči in črni bor. Zdajšnja podoba gozdne vegetacije je rezultat naravnih danosti, a tudi številnih človekovih vplivov, v zadnjih stoletjih povezanih predvsem z rudarstvom in živinorejo (pašništvom). Povsem naravnih, od človeka skoraj nevlivanih gozdnih površin je zelo malo, še največ v macesnovju, deloma tudi v (jelovem) bukovju in smrekovju. Kljub temu lahko nedvomno ugotovimo, da prevladujejo rastišča (jelovo-) bukovih združb, sledijo jim rastišča smrekovih združb (vključno z barjanskim smrekovjem in ruševjem), površinsko pomembna sta na zgornji gozdni meji in na skrajnih rastiščih macesnovje in ruševje, prav tako na skrajnih rastiščih v posoškem delu parka in v Bohinju črnogabrovje. Manjše površine poraščajo bazofilno črno- in rdečeborovje, logi sive vrbe in (ali) sive jelše ob Soči, Koritnici in Lepenici ter ob Savici, Savi Bohinjki, Savi Dolinki, Radovni, Bistrici in Pišnici ter najmanjše površine združbe plemenitih listavcev. Malopovršinske posebnosti so grmiščne združbe jerebike, zelene jelše, karpatske breze in kranjske kozje češnje, ki poraščajo posebna rastišča, posebej plazišča, predvsem v pasu zgornje gozdne meje. Gozdne združbe bomo opisali v zaporedju nove tipologije gozdnih rastišč Slovenije (KUTNAR s sod., 2012), ki upošteva matično podlago in višinski pas uspevanja združb. Triglavski narodni park bomo zapisovali z okrajšavo TNP.

1 Grmičavo vrbovje: *Salicetum incano-purpureae* Sillinger 1933 = *Salicetum eleagno-purpureae* Sillinger 1933

(grmišča sive in rdeče vrbe)

Grmovnate, redkeje gozdne sestoje sive in rdeče vrbe v TNP najdemo na manjših površinah na prodnih nanosih in nerazvitih obrečnih tleh ob Soči v Trenti, ob Lepenici, Koritnici in ob Savici, Radovni, Savi Dolinki, Bistrici, Mali in Veliki Pišnici. Diagnostične vrste asociacije so *Petasites hybridus*, *Chaerophyllum hirsutum* in *Solanum dulcamara*.

2 Alpsko-predalpsko črnogabrovje in malejesenovje

2.1 *OSTRYO-FRAXINETUM ORNI* AICHINGER 1933 = *FRAXINO ORNI-OSTRYETUM* AICHINGER 1933 CORR. FRANZ 2002

(JUGOVZHODNOALPSKA ZDRUŽBA ČRNEGA GABRA IN MALEGA JESENA)

Največje površine nizkih panjevskih sestojev črnega gabra in malega jesena so na zelo strmih do prepadnih pobočjih nad dolinama Zadlaščice in Tolminke, pod Rombonom in Jerebico, pod Izgoro in nad dolino Bavšice, pod Svinjakom in Bavškim Grintavcem nad dolino Soče, nad dolino Lepene, pod Srebrnjakom in pl. Berebica nad Spodnjo Trento. V gorenjskem delu TNP jih poznamo le pri Gorjah (pod Kočevnikom nad dolino Radovne pri Krnici in nad Poključsko sotesko). Uspevajo v višinskem pasu od 400 m do 1100 m nm. v. V drevesni plasti sta primešana še mokovec in alpski negoj, posamično tudi bukev in smreka. Sestoji so večinoma degradirani, kar je posledica paše v preteklosti. Deloma so drugotni, tj. dolgotrajen degradacijski stadij na potencialno bukovih rastiščih. V grmovni plasti so pogoste vrste *Rhamnus saxatilis*, *Amelanchier ovalis*, *Juniperus communis*, *Rhamnus catharticus*, *Berberis vulgaris* in *Cotoneaster tomentosus*. Pogoste vrste zeliščne plasti so *Campanula cespitosa*, *Primula auricula*, *Hieracium porrifolium*, *Asperula aristata*, *Allium ericetorum*, *Paederota lutea*, *Betonica alopecuros*, *Galium purpureum*, *Campanula carnica*, *Festuca calva*, *Saxifraga crustata*, *S. hostii*, *Potentilla caulescens*, *Sesleria caerulea* subsp. *calcaria*, *Carex humilis*, *Calamagrostis varia*, *Teucrium chamaedrys*, *Bupthalmum salicifolium*, *Peucedanum oreoselinum*, *P. austriacum* subsp. *rablense*, *Erica carnea*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Polygala chamaebuxus*, *Euphorbia cyparissias*, *Melittis melissophyllum* in (zelo redko) *Buglossoides purpureocaerulea*. To so izključno varovalni gozdovi, ki so tudi življenjski prostor nekaterih zavarovanih ali varstveno pomembnih vrst, kot so *Epipactis atrorubens*, *Cephalanthera longifolia*, *C. rubra*, *C. damasonium*, *Ophrys insectifera*, *Primula auricula*, *Iris pallida* subsp. *cengialti*, *Sedum maximum*, *Dianthus hyssopifolius* (= *D. monspessulanus*), *D. sylvestris*, *Gentiana lutea* subsp. *symphyandra*, *Platanthera bifolia*, *Lilium carniolicum*, *Sempervivum tectorum*, *Taxus baccata*, *Viola pyrenaica*, *Orobanche teucrii* in *Veratrum nigrum*.

2.2 *RHODODENDRO HIRSUTI-OSTRYETUM FRANZ EX DAKSKOBLER 2015* (ZDRUŽBA ČRNEGA GABRA IN DLAKAVEGA SLEČA)

Sestoje te asociacije smo v TNP popisali na osojnih pobočjih Vrha nad Sopotom v dolini Zadlaščice, v zatrepu doline Tolminke in pod Maklenovo pečjo nad Limarico v Zgornji Trenti, v višinskem pasu od 550 m do 1050 m nm. v. Uspevajo na zelo strmih, kamnitih osojnih pobočjih in so deloma dolgotrajen degradacijski stadij na potencialno bukovih rastiščih. V drevesni plasti prevladuje črni gaber, posamično so primešani mali jesen, alpski negnoj, mokovec, jerebika in ponekod smreka. Diagnostične vrste asociacije so *Rhododendron hirsutum*, *Rosa pendulina*, *Salix appendiculata*, *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, *Gymnocarpium robertianum*, *Adenostyles glabra*, *Valeriana saxatilis* in *Carex ferruginea*. Vrste z visoko stalnostjo so tudi *Erica carnea*, *Cyclamen purpurascens*, *Calamagrostis varia* in ponekod *Molinia caerulea* subsp. *arundinacea*. To so izključno varovalni sestoji.

2.3 *SILENO GLAREOSAE-OSTRYETUM CARPINIFOLIAE FRANZ 2002 PROV.* (ZDRUŽBA ČRNEGA GABRA IN MELIŠČNE POKALICE)

Na meliščih rastoča vrzelasta grmišča črnega gabra v TNP poznamo pod Sopotom nad dolino Zadlaščice in ponekod v Bohinju, na Bovškem in v Trenti. Razlikovalnice so vrste *Silene vulgaris* subsp. *glareosa*, *Petasites paradoxus*, *Hieracium porrifolium* in *Rumex scutatus*. To so skrajna rastišča za uspevanje gozda.

2.4 *CYTISANTHO-OSTRYETUM M. WRABER 1961* (ZDRUŽBA ČRNEGA GABRA IN ŽARKASTE KOŠENIČICE)

Nizki, skoraj grmičasti sestoji te asociacije prevladujejo predvsem v Bohinju. Uspevajo v višinskem pasu od 400 m do 1200 (1300) m nm. v., na strmih do prepadnih pobočjih Komarče in Pršivca nad Bohinjskim jezerom in pod Sturdorjem vzhodno od jezera. Razširjeni so tudi ponekod na Bovškem (pod grebenom Bavškega Grintavca) in v dolini Tolminke (Kožljak). V nizkem panevskem gozdu v drevesni (oz. zgornji grmovni) plasti prevladujejo črni gaber, mali jesen in mokovec. Za (spodnjo) grmovno plast so značilni ruj (*Cotinus coggygria*) – ta le v Bohinju, šmarna hrušica (*Amelanchier ovalis*), dlakava panešplja (*Cotoneaster tomentosus*), razkrečena kozja češnja (*Rhamnus saxatilis*) in žarkasta košeničica (*Genista radiata*). Pogoste vrste zeliščne plasti so *Asperula aristata*, *Betonica alopecuroides*, *Galium purpureum*, *Melittis melissophyllum*, *Cyclamen purpurascens*, *Helleborus niger*, *Erica carnea*, *Allium carinatum* subsp. *pulchellum*, *Carex humilis*, *Teucrium chamaedrys* in druge. To so izključno varovalni gozdni sestoji.

3 Primorsko hrastovje in črnogabrovje na apnencu

3.1 *SESLERIO AUTUMNALIS-OSTRYETUM* I. HORVAT ET HORVATIĆ 1950 CORR. ZUPANČIČ 1999

Sestoji te asociacije na manjših površinah dobimo na prisojnih pobočjih nad dolinama Tolminke in Zadlaščice. Večinoma so to degradacijski stadiji bukovja iz asociacije *Seslerio autumnalis-Fagetum*. V drevesni plasti prevladujejo črni gaber, mali jesen in mokovec, v zeliščni plasti pa jesenska vilovina (*Sesleria autumnalis*) in druge toploljubne vrste, ki jih v tem območju najdemo tudi v toploljubnem bukovju.

4 Predalpsko-alpsko toploljubno bukovje: *Ostryo-Fagetum* M. Wraber ex Trinajstić 1972 var. geogr. *Anemone trifolia* (Marinček, Puncer & Zupančič) Poldini 1982 (združba bukve in črnega gabra, geografska različica s trilstno vetrnico)

Sestoji te združbe so v glavnem omejeni na posoški del TNP, predvsem na njegova robna območja. Najdemo jih v dolinah Zadlaščice, Tolminke, Bavšice, Lepene in Vrsnika, redko tudi v Bohinju (nad dolino Voje in na pobočjih Pršivca nad Bohinjskim jezerom) in na prisojnih pobočjih pod Kočevnikom nad dolino Radovne pri Krnici. Prevladujejo prisojna dolomitna in apnenčasta pobočja s plitvo rendzino na nadmorski višini od 300 m do 1100 m. Bukvi so v drevesni plasti primešani črni gaber, mali jesen, mokovec, alpski negnoj, ponekod tudi rdeči bor, smreka, redko beli gaber. Pogoste vrste grmovne plasti so *Euonymus verrucosa*, *Cornus mas*, *Viburnum lantana*, *Berberis vulgaris*, *Rhamnus catharticus* in *Crataegus monogyna*. Značilne ali pogoste vrste zeliščne plasti so *Helleborus niger*, *Anemone trifolia*, *Peucedanum austriacum*, *Asparagus tenuifolius*, *Mercurialis ovata*, *Cyclamen purpurascens*, *Hepatica nobilis*, *Erica carnea*, *Calamagrostis varia*, *Tanacetum corymbosum*, *Carex alba*, *Mercurialis perennis*, *Melittis melissophyllum*, *Arabis turrita*, *Cephalanthera rubra*, *C. longifolia*, *Bupthalmum salicifolium*, *Polygala chamaebuxus*, *Convallaria majalis*, *Euphorbia amygdaloides* in *Campanula rapunculoides*.

5 Primorsko bukovje: *Seslerio autumnalis-Fagetum* (Ht.) M. Wraber ex Borhidi 1963 var. geogr. *Anemone trifolia* Dakskobler 1991 subvar. geogr. *Aconitum angustifolium* Dakskobler 1991 (združba bukve in jesenske vilovine, geografska različica s trilstno vetrnico in ozkolistno preobjedo)

Sestoji te asociacije so omejeni na prisojna in redkeje osojna izbokla, burji izpostavljena pobočja nad dolinama Tolminke in Zadlaščice, v najbolj južnem delu TNP z očitnim submediteranskim podnebnim vplivom. Nadmorska višina je od 300 m do 1000 m. Geološka podlaga je navadno apnenec s primesjo laporovca in roženca, tla pa so plitva, rjava. V drevesni plasti so poleg bukve pogosti črni gaber, mali jesen, lipovec, beli gaber, poljski javor, alpski negnoj, ponekod tudi graden. V zeliščni plasti največjo površino zastiti

ra jesenska vilovina (*Sesleria autumnalis*). Druge pogoste ali diagnostične vrste zeliščne plasti so *Calamagrostis varia*, *C. arundinacea*, *Lathyrus vernus* subsp. *flaccidus* in nekatere druge, ki smo jih našli že pri opisu ekološko podobne asociacije *Ostryo-Fagetum*. Geografska razlikovalnica je jugovzhodnoalpski endemit *Aconitum angustifolium*, posebnost pa zavarovana vrsta *Epipactis microphylla* v gozdovih nad Zadlazi-Čadrgom in Čadrgom.

6 Podgorsko-gorsko lipovje

6.1 VERATRO NIGRI-FRAXINETUM EXCELSIORIS DAKSKOBLER 2007 (ZDRUŽBA VELIKEGA JESENA IN ČRNE ČMERIKE)

Njeni sestoji so v TNP razširjeni le v dolinah Zadlaščice in Tolminke, na nadmorski višini od 210 m do 900 m, na zelo kamnitih ali skalnatih rastiščih v grapah, žlebovih in na koluvialnih vznožjih pobočij na apnencu in apnenčevi breči. V drevesni plasti uspevajo veliki jesen, gorski in poljski javor, lipa, lipovec, gorski brest, črni in beli gaber ter mali jesen. Pogosti vrsti grmovne plasti sta leska in črni bezeg. Pogoste vrste zeliščne plasti so *Asarum europaeum* subsp. *caucasicum*, *Cardamine pentaphyllos*, *Lunaria rediviva*, *Galanthus nivalis*, *Galeobdolon flavidum*, *Phyllitis scolopendrium* in *Vinca minor*. Razlikovalnici asociacije sta tudi vrsti *Ruscus aculeatus* in *Veratrum nigrum*. Bujno je razvita mahovna plast.

6.2 SAXIFRAGO PETRAEAE-TILIETUM PLATYPHYLLI DAKSKOBLER 1999 (ZDRUŽBA LIPE IN SKALNEGA KAMNOKREČA)

Sestoji te asociacije so v strmem, vlažnem skalovju in na grobem grušču nad sotesko Koritnice pri Klužah, v koritih Tolminke in Zadlaščice ter na pobočjih Grušnice nad dolino Tolminke. Nadmorska višina nahajališč je od 200 m do 1000 m. V drevesni plasti prevladujejo lipa, lipovec, črni gaber, mali jesen, alpski negnoj, mokovec in (v Tolminskih koritih) zavarovana tisa (*Taxus baccata*). Med grmovnicami so tudi vrste *Corylus avellana*, *Lonicera alpigena*, *L. xylosteum*, *Spiraea chamaedryfolia*, *Rosa pendulina*, *Clematis alpina*, med vrstami zeliščne plasti pa tudi endemiti *Cerastium subtriflorum*, *Saxifraga tenella* in *Tephrosia pseudocrispa*. Pogoste vrste zeliščne plasti so *Galium laevigatum*, *Hepatica nobilis*, *Valeriana tripteris*, *Clamagrostis varia* in *Phyllitis scolopendrium*. Razlikovalnice asociacije so tudi vrste *Veratrum nigrum*, *Saxifraga petraea* in *S. cuneifolia*. To so skrajna rastišča za uspevanje gozda in imajo izključno varovalno vlogo.

7 Orogeno vrbovje: *Lamio orvalae-Salicetum eleagni* Dakskobler, Šilc & Čušin ex Dakskobler 2007

(združba sive vrbe in velecvetne mrtve koprive)

Orogeno vrbovje uspeva na bolj ali manj debelih prodnatih nanosih in nerazvitih obrečnih tleh ob Lepenici, ob Soči v Trenti in nizvodno izliva Lepenice, ob Možnici pri sotočju s Koritnico, ob Savici pred izlivom v Bohinjsko

jezero, ob Savi Bohinjki, Radovni in Savi Dolinki (pri izlivu Belega potoka) ter ob Veliki Pišnici. V drevesni plasti prevladuje siva vrba, ponekod sta ji skoraj enakovredna veliki jesen in smreka. Siva jelša je redkejša, posamično je pri-mešan gorski javor. Pogoste vrste grmovne plasti so *Rhamnus fallax*, *Lonicera xylosteum*, *Corylus avellana* in *Viburnum opulus*. Pogoste vrste zeliščne plasti so *Chaerophyllum hirsutum*, *Rubus caesius*, *Listera ovata*, *Lunaria rediviva*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Galeobdolon flavidum*, *Aconitum lycoc-tonum* s. lat., *Veratrum album*, *Senecio ovatus* in druge. Na sotočju Možnice in Koritnice v sestoji te asociacije raste tudi redka virginijska mladomesečnica (*Botrychium virginianum*).

8 Obrečno rdeče borovje

8.1 ALNO INCANAE-PINETUM SYLVESTRIS POLDINI 1984 (ZDRUŽBA RDEČEGA BORA IN SIVE JELŠE)

Združba rdečega bora in sive jelše je pionirska združba na prodiščih jugo-vzhodnoalpskih rek. Njeni sestoji uspevajo na nekoliko dvignjenih rečnih terasah, na plitvih prhlinastih rendzinah. V TNP jo dobimo le v sledovih na prodiščih Save Dolinke med Gozd-Martuljkom in Mojstrano ter na levem bregu Pišnice med Jasno in Kranjsko Goro. V vrzelasti drevesni plasti prevladujejo rdeči bor, siva jelša, smreka in siva vrba. V grmovni in zeliščni plasti uspevajo vrste borovih gozdov in suhih travišč, prav tako vrste vlažnih obrečnih gozdov iz zveze *Alnion incanae*. Razlikovalnice asociacije so vrste *Alnus incana*, *Peucedanum verticillare*, *Rubus caesius*, *Salix eleagnos*, *S. purpurea*, *Petasites paradoxus*, *Angelica sylvestris*, *Aegopodium podagraria* in *Viburnum opulus*. V sestoji ob Pišnici uspeva tudi lepi čeveljc (*Cypripedium calceolus*).

8.2 BRACHYPODIO-PINETUM SYLVESTRIS ZUPANČIČ & ŽAGAR 1998 (ZDRUŽBA RDEČEGA BORA IN SKALNE GLOTE)

To je bolj ali manj dolgotrajen pionirski stadij na rečnih terasah, v TNP predvsem na rastiščih alpskega bukovega gozda. Zelo lep sestoj te združbe je na desnem bregu Pišnice pod Malim Rutom pri Kranjski Gori. V vrzelasti drevesni plasti prevladujejo rdeči bor, siva vrba, smreka, alpski negnoj in jerebika, siva jelša se pojavlja le posamično. Grmovna plast je bujna, v njej sta tudi gorski javor in bukev. Pogoste grmovnice so *Berberis vulgaris*, *Frangula alnus*, *Lonicera xylosteum*, ponekod tudi *Clematis alpina*, *Rosa pendulina* in *Pinus mugo*. Najpogostejše vrste zeliščne plasti so *Erica carnea*, *Brachypodium rupestre*, *Astrantia carniolica*, *Buphthalmum salicifolium*, *Calamagrostis varia*, *Molinia caerulea* subsp. *arundinacea*, *Petasites paradoxus*, *Cirsium erisithales* in druge. V tem sestoji, ki bi zaradi bližine sprehajalne poti zaslužil posebno obravnavo in varstvo, uspeva precej zavarovanih vrst, na primer *Arctostaphylos uva-ursi*, *Cypripedium calceolus*, *Dianthus sternbergii*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Epipactis helleborine*, *E. palustris*, *E. atrorubens*, *E. muelleri*, *Ophrys insectifera* in *Platanthera bifolia*.

9 Bazoljubno črnoborovje: *Fraxino orni-Pinetum nigrae* Martin-Bosse 1967 (jugovzhodnoalpska združba črnega bora in malega jesena)

Bazofilno črnoborovje naseljuje strma do prepadna dolomitna pobočja s plitvo rendzino v dolini Loške Koritnice pri Logu pod Mangartom (Ovčja gora pod Kolovratom, pod Petričevcem, Planinico in Lesnatcem v Loški steni), v dolini Trente pod Voglom in v dolini Tolminke (V borih pri Kožljaku). V to asociacijo kot posebno subasociacijo *-pinetosum sylvestris* uvrščamo tudi sestoje rdečega bora, ki jih poznamo iz doline Loške Koritnice (pod Ruševo glavo, pod Predelskimi glavami nad dolino Mangartskega potoka, pod Kanjo), v Trenti (Rdeči graben pod Kuklo), v dolini Male Pišnice in pod Kurjim vrhom. Višinski pas uspevanja je od 600 m do 1350 m nm. v. V drevesni plasti prevladujeta črni in (ali) rdeči bor, posamično sta primešana smreka in macesen. Pogoste grmovnice so *Amelanchier ovalis*, *Juniperus communis*, *Rhamnus saxatilis*, *Cotoneaster tomentosus*, *Salix glabra*, *S. appendiculata*, ponekod *Pinus mugo* in *Rhododendron hirsutum*. Pogoste vrste zeliščne plasti so *Erica carnea*, *Polygala chamaebuxus*, *Sesleria caerulea* subsp. *calcaria*, *Allium ericetorum*, *Campanula cespitosa*, *Carex humilis*, *Chamaecytisus purpureus*, *C. hirsutus*, *Cyclamen purpurascens*, *Helleborus niger*, *Globularia cordifolia*, *Leontodon incanus*, *Hieracium bifidum*, *H. porrifolium*, *Molinia caerulea* subsp. *arundinacea*, *Asperula aristata* in druge. To so izključno varovalni sestoji, ki jih občasno ogrožajo požari. So življenjski prostor nekaterih zavarovanih ali ogroženih semen: *Arctostaphylos uva-ursi*, *Ophrys insectifera*, *Gymnadenia odoratissima*, *Cephalanthera damasonium*, *C. longifolia*, *C. rubra*, *Goodyera repens* in še drugih.

10 Predalpsko gorsko bukovje: *Lamio orvalae-Fagetum* (Ht. 1938) Borhidi 1963 var. geogr. *Dentaria pentaphyllos* Marinček 1995 (združba bukve in velecvetne mrtve koprive, geografska različica s peterolistno konopnico)

Sestoji te gozdne združbe so omejeni na manjše površine v posoškem delu TNP, nad Kneškimi Ravnami, nad dolino Tolminke, na vznožju Krnskega pogorja nad Drežniškimi Ravnami in nad dolino Bavšice (Črni vrh) ter ponekod v Bohinju in okolici Gorij (tam najbrž uspevajo tudi sestoji nekoliko podobne asociacije *Arunco-Fagetum* Košir 1962 var. geogr. *Anemone trifolia* Košir ex Dakskobler 2015), v višinskem pasu od 400 m do 1100 m. Geološka podlaga je apnenec, ponekod s primesjo laporovca in rožencev, tla pa so rjava pokarboatna. V drevesni plasti je bukvi primešan gorski javor, ponekod tudi veliki jesen, češnja, črni in beli gaber. Pogoste grmovnice so *Daphne mezereum*, *Rubus idaeus*, *Sambucus nigra* in *Lonicera alpigena*. Pogoste vrste zeliščne plasti so *Cardamine enneaphyllos*, *C. bulbifera*, *C. pentaphyllos* (ponekod), *Corydalis cava*, *Allium ursinum*, *Paris quadrifolia*, *Galium odoratum*, *Lamium orvala* (značilnica asociacije), *Polystichum aculeatum*, *Phyllitis scolopendrium*, *Mercurialis perennis*, *Dryopteris filix-mas*, *Stellaria montana*, *Galeobdolon flavidum*, *Senecio ovatus* in *Mycelis muralis*. Posebnost v sestoji

jih nad Drežniškimi Ravnami je v Sloveniji redka južnoevropska vrsta turinska perla (*Asperula taurina*).

11 Alpsko bukovje s črnim telohom: *Anemone trifoliae-Fagetum* Tregubov 1962 var. geogr. *Helleborus niger* Marinček, Poldini et Zupančič 1989

12 Alpsko bukovje s snežnobelo bekico: *Anemone trifoliae-Fagetum* Tregubov 1962 var. geogr. *Luzula nivea* Marinček, Poldini et Zupančič 1989

Alpski buk gozd je osrednja gozdna združba TNP. Porašča dolomitne apnenice, pobočni grušč in ledeniško gradivo s prhninasto rendzino v alpskih dolinah in na pripadajočih pobočjih na nadmorski višini od (500) 700 m do 1400 (1500) m. Razlikujemo dve geografski varianti. Sestoji geografske variante z vrsto *Luzula nivea* prevladujejo v Zgornjem Posočju, na nekoliko bolj toploljubnih rastiščih z manj smreke in jelke ter z manj smrekovimi vrstami, sestoji geografske variante z vrsto *Helleborus niger* pa predvsem v Zgornji Savski dolini in Bohinju. Opisanih je več subasociacij: *typicum*, *luzuletosum niveae*, *cephalantheretosum*, *homogynetosum*, *laricetosum* (altimontansko-subalpinski pas s kakovostnimi macesni, ki se tudi pomlajujejo v vrzelih), *lycopodietosum annotini* (ledeniške krnice z večjim deležem jelke v drevesni plasti), *vincetoxicetosum* (najbolj toploljubna oblika), *caricetosum albae*, *anemonetosum trifoliae* in *piceetosum*. Sklenjene površine te združbe poznamo v zatrepu doline Kneže (Prodi), v okolici pl. Razor in pod Migovcem nad Tolminskimi Ravnami, pod Grušnico in v zatrepu doline Tolminke, v Gnelicah in Smrečju, v dolinah Moznice in Loške Koritnice, v dolini Lepene, v Strmarici in nad pl. Berebica nad Spodnjo Trento, v Velikem Proseku nad Zadnjico, v Zapodnu s pl. Zapotok. V Bohinju so take površine predvsem v Ukancu in na pobočjih pod Voglom (Lopata) in Komno, v okolici Uskovnice, Gorjuš in Koprivnika, v drugem delu TNP pa v dolinah Radovne, Krme, Kota in Vrat, v krnicah nad Belim potokom, Za Akom in Pod Srcem, v Mali in Veliki Pišnici ter v dolini Tamar. V drevesni plasti prevladuje bukev, pogosto je primešana smreka, ponekod jelka in macesen. V spodnji drevesni plasti tu in tam rastejo alpski negnoj, mokovec, jerebika, črni gaber in mali jesen. Pogoste vrste grmovne plasti so *Daphne mezereum*, *Rubus idaeus*, *Rosa pendulina*, *Lonicera alpigena*, ponekod *Clematis alpina*. Pogoste vrste zeliščne plasti so *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Carex alba*, *Calamagrostis varia*, *Anemone trifolia*, *Cyclamen purpurascens*, *Adenostyles glabra*, *Cardamine enneaphylos*, *Astrantia carniolica*, *Hieracium sylvaticum*, *Rubus saxatilis*, *Phyteuma ovatum* in *Polygonatum verticillatum*. Posebnost zeliščne plasti sta zavarovana trikrpi koralasti koren (*Corallorhiza trifida*) in njegova redka sorodnica iz iste družine, brezlistni nadbradec (*Epipogium aphyllum*). V sestojih te združbe so tudi nekatera nahajališča evropsko varstveno pomembnega lepega čveljca (*Cypripedium calceolus*), na primer v Ciprju pri pl. Trstje, ob Martuljškem potoku, v Kotu, Krmi in Vratih, v Mali Pišnici in Tamarju. Posebnost so nahajališča zavarovanih bodike (*Ilex aquifolium*) in tise v

Vrtičih v zatrepu doline Tolminke. Za sestoje te asociacije je značilno dobro pomlajevanje vseh štirih nosilnih drevesnih vrst, tj. bukve, smreke, jelke in macesna.

12.1 *PETASITI-PICEETUM ZUPANČIČ 1999* (DRUGOTNA ZDRUŽBA SMREKE IN SNEŽNOBELEGA REPUHA NA ALUVIJU)

To je navadno bolj ali manj dolgo trajen stadij v razvoju alpskega bukovega gozda. Na manjših površinah smo ga našli v dolini Radovne, pri Gogalovem rovtu v Zgornji Radovni ter med Krnico in Spodnjo Radovno (Ovčja jama gorvodno od izliva Ribšice), na nadmorski višini 620 m do 730 m. Podobne pionirske smrekove sestoje v sledovih opazamo tudi na prodiščih Soče v Trenti. Geološka podlaga so rečni nanosi, tla pa nerazvita obrečna, s prehodi v rendzino. Vrstna sestava je zelo pisana, v njej pa so tudi vrste logov, v naših sestojih predvsem siva vrba (*Salix eleagnos*). Med grmovnicami je pogosta kranjska kozja češnja (*Rhamnus fallax*). Diagnostične ali pogoste vrste zeliščne plasti so *Petasites albus*, *P. hybridus*, *Aegopodium podagrartia*, *Cirsium oleraceum*, *Adenostyles glabra*, *Astrantia carniolica* in na razvitejših tleh *Carex alba*.

12.2 *APOSERIDO-PICEETUM ZUPANČIČ 1999 VAR. GEOGR. HELLEBORUS NIGER ZUPANČIČ 1999* (DRUGOTNA ZDRUŽBA SMREKE IN SMRDLJIVKE, GEOGRAFSKA RAZLIČICA S ČRNIM TELOHOM)

Združba smreke in smrdljivke je razširjena v altimontanskem in spodnjem subalpinskem pasu od 1000 m do 1600 m nm. v. na potencialnih rastiščih bukovih gozdov (*Anemono-Fagetum*, *Homogyne sylvestris-Fagetum*). V TNP jo poznamo na Pokljuki in ponekod na Bovškem. Geološka podlaga sta dolomit in apnenec ali ledeniško gradivo, tla pa v glavnem rendzina. Ti sestoji so nastali spontano, največkrat z zaraščanjem nekdanjih pašnikov in senožeti, in v sukcesiji smreko postopno nadomestita bukev in jelka. Na izvorno (jelo-vo-) bukovo rastišče kažejo tudi diagnostične vrste te asociacije: *Aposeris foetida*, *Helleborus niger*, *Cardamine trifolia*, *Anemone trifolia*, *Cyclamen purpurascens* in *Homogyne sylvestris*. To so navadno gospodarski gozdovi, a v primerjavi s primarnimi smrekovji precej slabše kakovosti.

13 Javorovo bukovje: *Aconito paniculati-Fagetum* (Zupančič 1969) Marinček & al. 1993 (združba bukve in lataste preobjede)

V to asociacijo uvrščamo mešane sestoje bukve in gorskega javorja, ki uspevajo na majhnih površinah na strmih, vlažnih, kamnitih, apnenčastih pobočjih na svežih rendzinah na nadmorski višini od 1200 m do 1500 m. Nahajališča so na Spodnji Komni, v dolini Lopučnice, v Fužinskih planinah, v Ciprju nad pl. Trstje. Diagnostične vrste asociacije so *Rumex alpestris* (*R. arifolius*), *Crepis paludosa*, *Aconitum degenii* subsp. *paniculatum*, *Aconitum lycoctonum* subsp. *ranunculifolium*, *Geranium sylvaticum*, *Senecio cacaliaster*, *Sa-*

lix appendiculata, za subasociacijo *sorbetosum chamaemespili* pa vrste *Viola biflora*, *Polystichum lonchitis*, *Sorbus chamaemespilus* in *Ribes alpinum*. To so varovalni sestoji na skrajnih rastiščih.

14 Bukovje z dlakavim slečem: *Rhododendro hirsuti-Fagetum Accetto ex Dakskobler 1998* var. geogr. *Anemone trifolia* Dakskobler 2003 (združba bukke in dlakavega sleča, geografska različica s trilistno vetrnico)

V to asociacijo uvrščamo varovalne sestoji na skrajnih rastiščih, navadno na zelo strmih do prepadnih osojnih pobočjih s prhlinasto rendzino v montanskem pasu (od 500 m do 1200 m nm. v.), nad dolino Kneže (Gabrovec), nad dolino Zadlaščice (Struje, Vrh nad Sopotom), pod Osojnico in Grušnico v dolini Tolminke. Bukvi so v drevesni plasti primešani alpski negnoj, mokovec, jerebika, črni gaber in mali jesen, posamično lahko tudi smreka, jelka, macesen in tisa. Pogoste in (ali) značilne vrste grmovne in zeliščne plasti so *Rhododendron hirsutum*, *Homogyne sylvestris*, *Rhodothamnus chamaecistus*, *Clematis alpina*, *Carex brachystachys*, *Salix appendiculata*, *Melittis melissophyllum*, *Convallaria majalis*, *Anemone trifolia*.

15 Bukovje s klinolistnim kamnokrečem (*Saxifraga cuneifolia*-*Fagetum* Dakskobler 2015)

To bukovje smo opisali nedavno (DAKSKOBLER, 2015, v tisku). Znotraj TNP sestoji te asociacije poznamo na strminah pod Šoštarjem nad Kacenpohom, na vzpetini Bizle pod Hohkovblom (Matajurskim vrhom) nad Rutom (oboje v zgornji Baški dolini), pod Vrhom nad Sopotom nad dolino Zadlaščice in pod Črnikom nad Drežnih v Krnskem pogorju. Uspevajo na zelo strmih in kamnitih pobočjih na mešani geološki podlagi (apnenec ali dolomit s primesjo laporovca in roženca) in plitvih, nekoliko zakisanih tleh na nadmorski višini med 1200 m in 1400 m (zunaj ozemlja parka tudi precej niže). V drevesni plasti prevladuje bukev, pogosto sta primešana mokovec in alpski negnoj, ponekod tudi gorski javor, jerebika, črni gaber, smreka, macesen in jelka. Pogoste grmovnice so *Daphne mezereum*, *Lonicera alpigena* in *Rosa pendulina*. Diagnostične vrste zeliščne plasti so *Veronica urticifolia*, *Calamagrostis arundinacea*, *Luzula luzuloides*, *Huperzia selago*, *Saxifraga cuneifolia*, *Tanacetum corymbosum* s. lat., *Campanula witasekiana*, *Festuca heterophylla*, *Clinopodium vulgare* in *Carex humilis*, pogoste vrste pa so tudi *Cyclamen purpurascens*, *Cardamine enneaphyllos*, *Cardamine trifolia*, *Mercurialis perennis*, *Prenanthes purpurea*, *Dryopteris filix-mas*, *Salvia glutinosa*, *Symphytum tuberosum*, *Galium laevigatum*, *Anemone nemorosa*, *Cirsium erisithales*, *Solidago virgaurea*, *Gentiana asclepiadea*, *Oxalis acetosella*, *Phyteuma ovatum*, *Senecio ovatus*, *Athyrium filix-femina*, *Adenostyles glabra*, *Anemone trifolia*, *Aconitum angustifolium* in *Lathyrus vernus* subsp. *flaccidus*. To so izključno varovalni gozdovi.

16 Predalpsko jelovo bukovje: *Homogyno sylvestris-Fagetum* Marinček & al. 1993 = *Abieti-Fagetum praealpinum* Robič 1965 mscr. (združba bukve in gozdnega planinščka = predalpski jelovo-bukov gozd)

To je površinsko ena izmed najpomembnejših gozdnih združb v TNP. Rastišča te asociacije so v montanskem in altimontanskem pasu (od 700 m do 1450 m nm. v.) pod Vrhom nad Sopotom nad dolino Zadlaščice, pod Grušnico nad dolino Tolminke, pod Kozjim bregom nad dolino Soče dolvodno izliva Lepenice, pod Debeljakom in Škrilom nad dolino Lepene, v Zjabcih nad Vrsnikom, v Naklu nad Izgoro, pod Glavo in Kosmato glavo nad Bavšico, pod Loško steno nad dolino Koritnice, v Osojnikih in V Sredih pod Tičaricami nad dolino Spodnje Trente, med pl. Trebiščino in Klomo, na prisojnih in osojnih pobočjih nad Mlinarico, Zadnjiškim dolom in Zapodnom, na osojnih pobočjih Spodnjih Bohinjskih gora pod planinama Osredki in Poljana ter nad Barečo dolino, v Mirnjaku in na robu Lopate ter Na Melju nad Ukancem, pod pl. Trstje in pod pl. Spodnji Tosc nad povirjem Mostnice, v precejšnjem delu Pokljuke, posebej na njenih pobočjih nad Radovno in Zatrnikom, na Mežaklji, ponekod v Smrajki in na pobočjih Vrtaškega vrha nad dolino Save Dolinke, pod Mavrincem nad Veliko Pišnico in v Mali Pišnici. Precej njenih površin, posebej na Pokljuki, je zasmrečenih. V naravni drevesni sestavi je bukvi in jelki primešana smreka, ponekod tudi macesen, gorski javor, črni gaber, mokovec in alpski negnoj. Pogoste grmovnice so *Daphne mezereum*, *Lonicera alpigena*, *L. xylosteum*, *Rosa pendulina*. Za zeliščno plast so značilne vrste *Festuca altissima*, *Valeriana tripteris*, *Cardamine trifolia*, *C. enneaphyllos*, *Cyclamen purpurascens*, *Prenanthes purpurea*, *Polygonatum verticillatum*, *Oxalis acetosella*, *Mycelis muralis*, *Veronica urticifolia*, *Homogyne sylvestris*, *Saxifraga cuneifolia*, *Asplenium viride*, *Adenostyles glabra* in še druge. Posebnost so nekatere zavarovane orhideje, na primer brezlistni nadbradec (*Epipogium aphyllum*) in plazeča mrežolistka (*Goodyera repens*). Razlikujemo več geografskih variant: var. geogr. *Anemone trifolia* Dakskobler 2009 (Gorenjska: Bohinj, vzhodni del Julijskih Alp), var. geogr. *Sesleria autumnalis* Dakskobler 2002 (doline Kneže, Zadlaščice in Tolminke), var. geogr. *Luzula nivea* Marinček ex Dakskobler 2002 (Bovško). Opisane in ponekod kartirane so številne subasociacije: *typicum*, *calamagrostietosum variae*, *mercurialietosum*, *festucetosum altissimae*, *luzuletosum sylvaticae*, *vaccinietosum myrtilli*, *cardaminetosum trifoliae*, *clematidetosum alpinae*.

17 Gorsko-zgornjegorsko javorovje z brestom

17.1 CORYDALO CAVAE-ACERETUM PSEUDOPLATANI MOOR 1938 VAR. GEOGR. DENTARIA ENNEAPHYLLOS ZUPANČIČ 1996 (ZDRUŽBA GORSKEGA JAVORJA IN VOTLEGA PETELINČKA, GEOGRAFSKA RAZLIČICA Z DEVETEROLISTNO KONOPNICO)

Edina doslej znana nahajališča te javorjeve združbe v Sloveniji so v Poključki soteski, na vlažnih uravnavah na nadmorski višini od 650 m do 700 m. V drevesni plasti sta gorskemu javorju primešani smreka in bukev. Med grmov-

nicami sta pogosti vrsti *Sambucus nigra* in *Corylus avellana*. Pogoste vrste zeliščne plasti so *Corydalis cava*, *C. solida*, *Matteucia struthiopteris*, *Stellaria montana*, *Cardamine pentaphyllos* in *Symphytum tuberosum*. Diagno-
stični vrsti sta tudi *Cardamine enneaphyllos* in *Lathraea squamaria*.

17.2 LAMIO ORVALAE-ACERETUM P. KOŠIR & MARINČEK 1999 VAR. GEOGR. ANEMONE TRIFOLIA DAKSKOBLER 2007 (ZDRUŽBA GORSKEGA JAVORJA IN VELECVETNE MRTVE KOPRIVE, GEOGRAFSKA RAZLIČICA S TRILISTNO VETRNICO)

Sestoje te asociacije smo v TNP našli le na majhnih površinah na pobočnem grušču in v vlažnih žlebovih pod Vrhom nad Sopotom nad dolino Zadlaščice, v dolini Bavšice (Tesne), v Izgori nad Klužami, v Fužinskih planinah (pri Pl. Jezero), v dolini Lopučnice, v dolini za Jagrovo skalo nad Komarčo, pod pl. Osredki v Spodnjih Bohinjskih gorah in pri Zatrniku, na nadmorski višini od 850 m do 1450 m. V drevesni plasti prevladuje gorski javor, posamično so ponekod primešani gorski brest, veliki jesen, smreka, alpski negnoj in črni gaber. Pogoste vrste zeliščne plasti so *Chrysosplenium alternifolium*, *Lunaria rediviva*, *Stellaria nemorum*, *Aconitum lycoctonum* s. lat., *Aconitum degenii* subsp. *paniculatum*, *Saxifraga rotundifolia*, *Urtica dioica*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*, ponekod tudi *Cardamine pentaphyllos*, *Lamium orvala*, *Adenostyles alliariae* in redko navadni čepnjek (*Streptopus amplexifolius*).

18 Smrekovje na karbonatnem skalovju: Asplenio-Piceetum Kouch 1954 var. geogr. Anemone trifolia prov. (združba smreke in zelenega sršaja, geografska različica s trilistno vetrnico)

Smrekovje na podornem gradivu, kjer se med apnenčastimi skalami zadržuje hladen zrak, smo opazili v Prodhin nad dolino Kneže, v Zapodnu (gozdni rezervat Pod Krivinami), na pl. Lepoč, pod Črnim vrhom (Predelom) nad zaselkom Črč v Vrsniku in v Zgornji Radovni (Kuhinja pod Frčkovo planino). Popisali smo ga na nadmorski višini med 750 m in 1200 m. Skalnatost je skoraj stoo odstotna, sestoji so zato bolj ali manj vrzelasti. V drevesni plasti sta smreki posamično primešana jelka in macesen. Vrste grmovne plasti so *Sorbus aucuparia*, *S. aria*, *S. chamaemespilus*, *Lonicera alpigena*, *L. nigra*, *L. caerulea*, *Ribes alpinum*, *Clematis alpina*, v Radovni tudi *Alnus viridis*, *Rhododendron hirsutum*, *Berberis vulgaris*, *Amelanchier ovalis* in *Salix appendiculata*. V zeliščni plasti prevladujejo smrekove vrste *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Homogyne alpina*, *H. sylvestris*, *Lycopodium annotinum*, *Huperzia selago*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Phegopteris connectilis*, *Valeriana tripteris*, na skalah *Asplenium viride*. Bujna je mahovna plast, v kateri sta tudi mah beluh (*Leucobryum glaucum*) in indikatorski lišaj *Peltigera leucophlebia*. V teh sestojih smo popisali še tri zavarovane kukavičevke, srčastolistni muhovnik (*Listera cordata*) – v Lepoču in pod Črnim vrhom, plazečo mrežolistko (*Goodyara repens*) in enolistno plevko (*Malaxis monophyllis*) – obe pod Črnim vrhom ter razmeroma redko navadno enocvetko (*Moneses uniflora*) – v Radovni in pod Črnim vrhom.

19 Predalpsko smrekovje na morenah in pobočnih gruščih

19.1 LABURNO ALPINI-PICEETUM ZUPANČIČ 1999

(ZDRUŽBA SMREKE IN ALPSKEGA NEGNOJA, DOLINSKO SMREKOVJE)

Sestoji te asociacije naseljujejo podorne bloke, ledeniško gradivo (til) ter hourniške in rečne nanose v hladnih alpskih dolinah na nadmorski višini od 600 m do 1000 m. Na manjših površinah smo jih opazili v Zapodnu, v Spodnji Trenti, v dolini Loške Koritnice (tam var. geogr. *Luzula nivea* Zupančič 1999) in v dolinah Vrat, Krme, Kota in Velike Pišnice. Diagnostične vrste asociacije so *Laburnum alpinum*, *Lonicera alpigena*, *Gymnocarpium robertianum*, *Carex alba*, *Epipactis helleborine*. Fitogeografske razlikovalnice so vrste *Helleborus niger*, *Cyclamen purpurascens*, *Cardamine trifolia* in *Homo-gyne sylvestris*. V Zapodnu smo v sestoji te asociacije popisali tudi redko praprotnico virginijsko mladomesečino (*Botrychium virginianum*).

19.2 RHAMNO FALLACIS-PICEETUM ZUPANČIČ 1999

(DRUGOTNA ZDRUŽBA SMREKE IN KRANJSKE KOZJE ČEŠNJE)

Združba smreke in kranjske kozje češnje je navadno dolgotrajen pionirski ali degradacijski stadij na rastiščih alpskega bukovega gozda. Na majhnih površinah smo jo opazili na rečno-ledeniških nanosih ob Radovni in na ledeniškem gradivu med Zabrajdo in Podčelcem v Spodnji Bavšici, na nadmorski višini med 600 m in 800 m. Vrstna sestava je zelo pisana in kljub prevladujoči veliki skalnatosti kaže na potencialno bukova rastišča. Razlikovalnice asociacije so vrste *Berberis vulgaris*, *Rhamnus fallax*, *Fraxinus ornus*, *Clematis vitalba*, *Lonicera xylosteum* in *Carex alba*.

20 Predalpsko zgornjegorsko bukovje s platanolistno zlatico: *Ranunculo platanifolii-Fagetum* Marinček & al. 1993

(združba bukve in platanolistne zlatice, altimontanski bukov gozd)

Za rastišča te asociacije so značilni v glavnem čisti bukovi sestoji na apnencu, ki so mu ponekod primešani roženec, glinavec ali laporovec, z rendzino ali rjavimi pokarbonatnimi tlemi na nadmorski višini od 1000 m do 1400 (1500) m. Večje površine so pod Rodico in Hohkovblom nad Rutom in Stržiščami, nad dolino Zadlaščice pod Krikovim vrhom, Vrhom nad Sopotom in Žabijskim Kukom, nad dolino Tolminke nad Čadrgom, pod Rdečim robom – Slemenske peči, Laški plaz, okolica pl. Lašca, pod grebenom Krnčice in pod Kožljakom nad Drežniškimi Ravnami, nad pl. Zaprikraj in pod Krasjim vrhom, v Izgori nad Klužami, v dolini Bale. V drevesni plasti so bukvi posamično primešani gorski javor, jerebika, redko smreka, jelka in macesen. Pogoste grmovnice so *Rubus idaeus*, *Rosa pendulina*, *Daphne mezereum*, *Lonicera alpigena*, *L. nigra*, *Sambucus nigra*, *S. racemosa*. V zeliščni plasti so zgodaj spomladi pogosti nekateri geofiti: *Corydalis cava*, *C. solida*, *Anemone ranunculoides*, *Gagea lutea*, *Cardamine enneaphyllos*, ponekod tudi *Leucojum vernum*, *Galanthus nivalis* in *Cardamine pentaphyllos*. Diagnostične vrste asociacije so *Polygonatum verticillatum*, *Adenostyles alliariae*, *Ranunculus platanifolius*, *Saxi-*

Slika 1:

Zgornja gozdna meja
(altimontansko in
subalpinski bukovec) nad
dolino Bale.

Figure 1:

Timberline (altimontane
and subalpine beech
forest) above the Bala
valley.



avtor fotografije/photo
Igor Dakskobler

fraga rotundifolia, *Luzula sylvatica*, *Ribes alpinum*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*, *Aconitum degenii* subsp. *paniculatum*, *Myrrhis odorata*, *Adenostyles glabra*, *A. alliariae* in *Stellaria nemorum*. Sestoji te asociacije v TNP pripadajo dvema geografskima variantama: var. geogr. *Luzula nivea* Marinček ex Dakskobler 2002 mscr. (Bovško, tipična rastišča so v dolini Bale) in var. geogr. *Hepatica nobilis* Marinček 1993 (sin. var. geogr. *typica* Marinček & Čarni 2010). Zdaj so to večinoma varovalni gozdovi oz. v njih že dolgo ne gospodarijo več.

21 Predalpsko-alpsko podalpinski bukovec: *Polysticho lonchitis-Fagetum* (I. Horvat, 1938) Marinček in Poldini & Nardini 1993 var. geogr. *Anemone trifolia* Poldini & Nardini 1993 (združba bukve in kopjaste podlesnice, geografska različica s trilistno vetrnico, subalpinski bukovec gozd)

Subalpinski bukovec gozd je trajno varovalna združba na zgornji gozdni meji ali tik pod njo, na nadmorski višini od (1350) 1450 m do 1550 (1650) m. Njegove sestoje, za katere je značilna nizka, šopasta panjevska rast, z drevesno višino redko nad 15 m, smo popisali pod grebenom Črna prst–Rodica–Vogel nad Baško dolino, enako tudi nad planinami Lisec, Osredki, Poljana, Suha in Vogel na bohinjski strani istega grebena, v Lopati in Na Melju nad Bohinjskim jezerom, nad pl. Trstje v povirju Mostnice, pod Žabijskim Kukom nad pl. Razor, pod Tolminskim Migovcem in Grušnico, nad planinama Dobrenjščica in Lašca, pod grebenom Krničica–Vršic in pod Krasjim vrhom – vse nad pl. Zaprikraj, pod Kanjo in Konjem ter pod Jerebico nad dolino Možnice, pod Ruševo glavo in Predelsko glavo pri Predelu, na Planinici pod Loško steno, nad Koritniško planino pod Mangartom, pod Stadorjem in Prevalo nad dolino Bale, na prelazu Vršič, v Bukovlju pod Luknjo v zatrepu doline Vrat, v

Prodih pod Draškim vrhom v dolini Krme, pod Srcem in Za Akom (tam subasociacija *-betuletosum carpaticae*) v Martuljških gorah. V drevesni plasti je bukvi ponekod posamično primešana smreka, zelo redko tudi macesen. V spodnji drevesni plasti rastejo alpski negnoj, jerebika in mokovec. Pogoste vrste grmovne plasti so *Sorbus chamaemespilus*, *Lonicera alpigena*, *L. nigra*, *L. caerulea*, *Salix appendiculata*, *S. glabra*, *Rosa pendulina*, *Ribes alpinum*, *Rhododendron hirsutum*, ponekod *Pinus mugo*, *Alnus viridis*, *Ribes petraeum*, *Rhamnus fallax* in *Betula pubescens* subsp. *carpatica*. V zeliščni plasti so značilne ali pogoste vrste *Polystichum lonchitis*, *Carex ferruginea*, *Geranium sylvaticum*, *Allium victorialis*, *Viola biflora*, *Pleurospermum austriacum*, *Myrrhis odorata* in *Rhodothamnus chamaecistus*.

**22 Planinsko smrekovje na karbonatni podlagi:
Adenostylo glabrae-Piceetum M. Wraber ex Zukrigl 1973
corr. Zupančič 1999 var. geogr. Cardamine trifolia
Zupančič 1999 = Homogyno sylvestris-Piceetum Exner ex
Poldini & Bressan 2007** (združba smreke in golega lepena,
subalpski smrekov gozd)

Združba smreke in golega lepena je razširjena v subalpskem pasu, na nadmorski višini med (1200) 1300 m in 1750 m. Manjše površine te asociacije so na Veliki Kanji pod Rombonom, v Dolu pod Plazmi in v Skerlavju pri pl. V Plazeh, pri Dupeljskem jezeru in na pobočjih Debeljaka, v Smrečju nad dolino Tolminke, med planinama Za Liscem in Osredki pod Liscem, v Lopati pod Voglom, pod Vršičem nad Za Akom in Belim potokom. Na večjih površinah pa so sestoji te združbe razširjeni v dolini Lopučnice, v Fužinskih planinah in v severnem delu Pokljuke. Prevladujejo skalnate uravnave z vrtačami (kontami), ponekod tudi precej strma, prav tako kamnita ali skalnata pobočja na zgornji meji uspevanja gozda. Deloma so njeni sestoji drugotni, nastali po močnih sečnjah na nekoč še (jelovo-) bukovih rastiščih. Tla so plitva, organogena ali prhlinasta rendzina. V drevesni plasti prevladuje smreka, posamično je primešan macesen, ponekod tudi jerebika in redko jelka ter bukev. Pogoste vrste grmovne plasti so *Sorbus chamaemespilus*, *Lonicera nigra*, *L. caerulea*, *Clematis alpina*, *Salix glabra*, *S. appendiculata*. Značilne ali pogoste vrste zeliščne plasti so *Adenostyles glabra*, *A. alliariae*, *Viola biflora*, *Geranium sylvaticum*, *Saxifraga rotundifolia*, *S. cuneifolia*, *Poa alpina*, *Soldanella alpina*, *Luzula sylvatica*, *Ajuga pyramidalis*, *Polystichum lonchitis*, *Valeriana tripteris*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Calamagrostis villosa*, ponekod tudi *C. arundinacea*, *Athyrium filix-femina*, *A. distentifolium*, zavarovani kukavičevki *Listera cordata* in *Corallorhiza trifida* ter redka vrsta *Moneses uniflora*. V asociacijo *Adenostylo glabrae-Piceetum* uvrščamo tudi pionirske smrekove sestoje na nekdanjih senožetih v subalpskem pasu, na potencialnih rastiščih subalpskega bukovja, na primer na pobočjih Debeljaka v Krnskem pogorju (subasociacija *betonicetosum alopecuri*). Razen skrajnih oblik so gospodarsko zelo vredni in donosni sestoji.

**23 Macesnovje: *Rhodothamno-Laricetum* (Zukrigl 1973)
Willner & Zukrigl 1999 var. *geogr. Anemone trifolia*
Dakskobler 2006** (vzhodnoalpska združba macesna in slečnika,
geografska različica s trilistno vetrnico)

Macesnovje je po površini, varovalnih in biotopskih vlogah med najpomembnejšimi tipi gozdne vegetacije v TNP. Skupno po oceni iz leta 2010 porašča 2146 ha. Sklenjene površine so v Trenti (Apica nad pl. Zapotok, pod Malo in Veliko Tičarico nad Spodnjo Trento, na Debeli peči nad Kuklo, pod Veliko glavo nad Klomo), nad Vrsnikom, na robu Komne med planinama Za skalo in Za Črnim vrhom, v Fužinskih planinah, v severnem delu Pokljuke med pl. Klek in pl. Lipanca pod Debelo pečjo, na osojnih pomolih pod grebenom Debela peč–Mrežce nad dolino Krme, pod Bohinjskimi vratci v zatrepu Krme, pod Macesnovcem nad Kotom, pod Požgano Mlinarico, Macesencem in pri Brinovi glavi nad dolino Vrat, pod Vrtaškim vrhom, Votlim Slemenom in v Macesnju nad dolino Belega potoka, pod Vršičem nad krnico Za Akom, pod Kurjim vrhom in Prednjo glavo nad Veliko Pišnico, pod Robičjem in Slemenom nad Malo Pišnico, v Ovčji strani pod Malo Ponco in pod Zadnjo Ponco nad Tamarjem. Višinski pas uspevanja je od 1000 m do 1950 (2000) m nm. v. Ponekod, predvsem na Pokljuki in v Fužinskih planinah, so ti sestoji deloma drugotni, zelo dolgotrajen stadij na potencialno še smrekovih in (ali) celo bukovih rastiščih, drugo so površine, ki jih uspe obvladati le macesen. Smreka, jelka, jerebika, mokovec, ponekod tudi bukev in črni gaber so primešani le posamično. V grmovni plasti sta obilna rušje (a ne povsod) in dlakavi sleč, prav tako vrste *Sorbus aucuparia*, *S. chamaemespilus*, *Salix appendiculata*, *Clematis alpina*, *Lonicera alpigena*, *Rosa pendulina*, *Lonicera caerulea* idr. Zeliščna plast je bogata in jo sestavljajo vrste bukovih, smrekovih in borovih gozdov, prav tako vrste subalpskih travišč in skalnih razpok. Diagnostične vrste asociacije so *Rhododendron hirsutum*, *Rhodothamnus cha-*

Slika 2:

Macesnovje in ruševje
nad dolino
Belega potoka.

Figure 2:

Larch and dwarf pine
stands above the
Beli potok valley.



maecistus, *Valeriana saxatilis*, *Primula auricula* in *Carex brachystachys*. Pogoste vrste zeliščne plasti so še *Erica carnea*, *Sesleria caerulea* subsp. *calcaria*, *Rubus saxatilis*, *Calamagrostis varia*, *C. villosa*, *Laserpitium peucedanoides*, *Asplenium viride*, *Valeriana tripteris*, *V. saxatilis*, *Polystichum lonchitis*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Luzula sylvatica*, *Homogyne sylvestris*, *H. alpina* in *Solidago virgaurea*. Sestoji macesnovja s slečnikom so v glavnem varovalni in imajo tudi pomembno biotopsko vlogo. So življenjski prostor nekaterih zavarovanih kukavičevk: lepega čevljca (*Cypripedium calceolus*), srčastolistnega muhovnika (*Listera cordata*) in plazeče mrežolistke (*Goodyera repens*), zavarovane in zaradi uporabe v zdravilstvu precej ogrožene lesne glive lekarniške macesnovke (*Laricifomes officinalis*) in lisičjega lišaja (*Letharia vulpina*).

24 Alpsko ruševje: *Rhodothamno-Pinetum mugo* Zupančič & Žagar in Zupančič 2013 var. geogr. *Paederota lutea* Zupančič et Žagar in Zupančič et al. 2006 (sin. *Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae* Zöttl 1951 p. p. = *Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti* (Aichinger 1933) Br.-Bl. & Sissingh in Br.-Bl. & al. 1939)

Jugovzhodnoalpsko ruševje je na ozemlju TNP eden izmed površinsko najpomembnejših vegetacijskih tipov. Sklenjene površine so nad zgornjo gozdno mejo v Tolminsko-Bohinjskem grebenu Julijskih Alp, pod Predelsko in Ruševo glavo nad dolino Predelskega potoka, pod grebenom Plešivec–Ušje med Spodnjo in Zadnjo Trento, pod Tičaricami med Spodnjo Trento in Dolom pod Plazmi, na Komni in v dolini Sedmerih jezer, v Fužinskih planinah, pod Vrtaškim vrhom in Votlim slemenom, pod Poncami nad Tamarjem, pod Debelo pečjo nad Krmo, pod Cmirom nad dolino Vrat in, manj sklenjeno, skoraj povsod drugod nad zgornjo gozdno mejo in niže, na hudourniških vršajih vse do dna dolin, v višinskem pasu od (800) 1000 m do 2100 m nm. v. Poleg rušja v zgornji sestojni plasti rastejo še smreka, macesen (kjer ga je več, takšne sestoje uvrščamo v subasociacijo *-laricetosum*), jelka, navadna in pritlikava jezebika, gorski javor, velikolistna in gola vrba ter sibirski brin. V spodnji grmovni in zeliščni plasti prevladujejo vrste *Rhododendron hirsutum*, *Rhodothamnus chamaecistus*, *Rosa pendulina*, *Clematis alpina*, *Erica carnea*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea* in druge. V ruševju ponekod (na primer v Krnici pod Kriško steno ali v Čiprju nad pl. Trstje) najdemo tudi lepi čevljec (*Cypripedium calceolus*).

24.1 AMELANCHIERO-PINETUM MUGO MINGHETTI IN PEDROTTI 1994 VAR. GEOGR. *RHAMNUS FALLAX* DAKSKOBLER 2014 (ZDRUŽBA RUŠJA IN ŠMARNE HRUŠICE, GEOGRAFSKA RAZLIČICA S KRANJSKO KOZJO ČEŠNJO)

Združba rušja in šmarne hrušice naseljuje hudourniške vršaje v alpskih dolinah (npr. Gnelice v zatrepu doline Tolminke, doline Možnice, Loške Koritnice, Zadnjice, Male Pišnice, Tamarja), redkeje erozijska pobočja na zelo strmih osojnih pobočjih še v pasu bukovega gozda (npr. Struje nad dolino Zadalščice, Mala Pišnica) na nadmorski višini od 750 m do 1250 m. V zgornji

grmovni plasti so rušju primešani črni gaber, mali jesen in mokovec. Diagnostične vrste asociacije so *Amelanchier ovalis*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Hieracium porrifolium* in *Frangula alnus*. V Gnelicah v zatrepu Tolminke ima rušje ponekod drevesno vzrast.

24.2 RHODODENDRO HIRSUTI-BETULETUM CARPATICAЕ DAKSKOBLER, ROZMAN & FRANZ 2012 (ZDRUŽBA KARPATSKE BREZE IN DLAKAVEGA SLEČA)

V to asociacijo uvrščamo sestoje karpatske breze (*Betula pubescens* subsp. *carpatica*), rušja, in zelene jelše v hladnih krnicah altimontansko-subalpinskega pasu v vzhodnih Julijskih Alpah (Pod Špikom, Za Akom, Beli potok in Smrajka), kjer se vsako leto kopičijo snežni plazovi. Kljub majhnim površinam imajo njeni sestoji pomembno varovalno in biotopsko vlogo, tudi kot rastišče redkih in zavarovanih vrst, kot sta *Cypripedium calceolus* in *Listera cordata*.

24.3 RHODOTHAMNO-SORBETUM AUCUPARIAE DAKSKOBLER 2015 (MSCR.) (ZDRUŽBA JEREBIKE IN SLEČNIKA)

Sestoje te asociacije smo popisali v uravnavi Na polju nad pl. Razor. V vrzelasti drevesni plasti prevladuje jerebika, v zgornji grmovni plasti rušje in v spodnji grmovni plasti dlakavi sleč. Nekoč je v tej kotanji najbrž uspeval bukov gozd, ki so ga izkrčili ali požgali za pašnik. V sukcesiji ruševju sledi jerebikoveje.

25 Alpsko zelenojelševje na karbonatni in karbonatno-silikatni podlagi: *Rhododendro hirsuti-Alnetum viridis* Dakskobler, Rozman et Seliškar 2013 (združba zelene jelše in dlakavega sleča)

Združba zelene jelše in dlakavega sleča ima v TNP največje površine na osejnih pobočjih Črne prsti. Popisali smo jo tudi na Poljani pri pl. Laz v Fužinskih planinah, zahodno od Rjave skale na Voglu, na Malem polju pri Velem polju, v krnici Komar pod Kanjavcem nad dolino Zadnjice in v Krnskem pogorju (pri pl. Lašča na dolino Tolminke, pod Vršičem in Lipnikom nad dolino Lepene), na nadmorski višini od 1400 m do 1820 m. V najvišji sestojni plasti sta zeleni jelši ponekod primešana velikolistna vrba in gorski javor, za zeliščno plast so značilne visoke steblike. Alpsko zelenojelševje ima podobno varovalno vlogo kot ruševje.

25.1 ALNO VIRIDIS-SORBETUM AUCUPARIAE DAKSKOBLER, ROZMAN ET SELIŠKAR 2013 (ZDRUŽBA JEREBIKE IN ZELENE JELŠE)

Panjevski gozd jerebika in zelene jelše uspeva v vlažnih kotanjah ali na opuščeni senozetih v južnih Julijskih Alpah (Snežna konta pod pl. Za Liscem, Sanek nad Stržiščami). Večinoma je dolgotrajen sukcesijski stadij na bukovih rastiščih. V TNP uspeva še nekaj podobnih grmiščnih združb, sintaksonom-

sko tesno povezanih s tamkajšnjimi gozdovi: *Aceri-Salicetum appendiculatae* Oberdorfer 1957 (združba velikolistne vrbe in gorskega javorja), *Salicetum waldsteinianae* Beger ex Oberdorfer 1978 var. geogr. *Homogyne sylvestris* Zupančič et Žagar 2001 (Waldsteinovo vrbovje, geografska različica z gozdnim planinščkom), *Polysticho lonchitis-Rhamnetum fallacis* Dakskobler, Franz & Rozman 2013 (združba kranjske kozje češnje in dlakavega sleča) – groba melišča, kjer se kopičijo snežni plazovi: pri pl. Lisec pod Črno prstjo, pod Rdečim robom nad pl. Sleme, v dolini Belega potoka v Martuljških gorah in *Laserpitio latifolii-Rhamnetum fallacis* Dakskobler, Franz & Rozman 2013 (združba kranjske kozje češnje in širokolistnega jelenovca) – pl. Leskovca pod Krnom nad vasjo Krn, pri Črnem jezeru.

26 Kisloljubno gorsko-zgornjegorsko bukovje: *Luzulo-Fagetum* Meusel 1937 var. geogr. *Cardamine trifolia* (Marinček 1983) Marinček & Zupančič 1995 (združba bukve in belkaste bekice, geografska različica s trilistno penušo)

Sestoji te asociacije so v TNP omejeni na zelo majhne površine, predvsem v njegovem južnem in jugozahodnem delu (južni podaljški Tolminsko-Bohinjskih gora in Krnskega pogorja) ter, kot posebna oblika s snežnobelo bekico (*Luzula nivea*), na pobočjih Črnega vrha pod Obljakom nad dolino Bavšice. Geološka podlaga so roženci, laporovec ali skrilavi glinavci, tla pa distrična. Višinski pas uspevanja je od 1000 m do 1400 m nm. v. V drevesni plasti so bukvi ponekod primešani smreka, macesen, jelka, gorski javor in jerebika. Pogoste vrste zeliščne plasti so *Luzula luzuloides*, *Prenanthes purpurea*, *Avenella flexuosa* = *D. flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Polytrichum formosum*, *Dicranella heteromalla*, *Veronica officinalis*, *Phegopteris connectilis*, *Cardamine trifolia* in *Polygonatum verticillatum*.

27 Smrekovje s trikrpim bičnikom: *Mastygobryo-Piceetum* Br.-Bl. & Sissingh 1939 corr. Zupančič 1999 var. geogr. *Anemone trifolia* Zupančič in Skumavec 2015 (združba smreke in trikrpega bičnika)

To združbo sta na ozemlju TNP nedavno našla Mitja Zupančič in Jože Skumavec pod Zatrnikom in naredila dva fitocenološka popisa. O tem sta pripravila članek (ZUPANČIČ in SKUMAVEC, 2015, v tisku). Njeni sestoji uspevajo na zaobljenem kotanjastem površju z nekarbonatno podlago in na kislih distričnih rjavih tleh ali podzolu. Značilnice asociacije so vrste *Blechnum spicant*, *Bazzania trilobata* in *Sphagnum nemoreum*. Pogoste vrste zeliščne plasti so *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis arundinacea* in *Melampyrum pratense* subsp. *vulgatum*, v mahovni plasti je tudi mah beluh (*Leucobryum glaucum*).

28 Smrekovje s smrečnim resnikom: *Rhytidiadelpho lorei-Piceetum* (M. Wraber 1953) Zupančič 1999 (združba smreke in smrečnega resnika)

Površine tega kisloljubnega smrekovja so predvsem na Pokljuki, na planotistem uravnanim svetu v altimontanskem pasu, na nadmorski višini med 1200 m in 1400 m. Geološka podlaga so mešane karbonatno-nekarbonatne kamnine, predvsem nesprijeta morena (til) z roženci. Tla so distrična, ponekod opodzoljena. V drevesni plasti so smreki redko in posamično primešani jelka, macesen in jerebika. V redki grmovni plasti je predvsem podmladek drevesnih vrst. Značilne vrste asociacije so *Rhytidiadelphus loreus*, *Dicranum polysetum* in *Thelypteris limbosperma*. Razlikovalnice asociacije so nekateri mahovi iz rodu *Sphagnum*, ki kažejo na podobnost rastišč te asociacije z rastišči barjanskega smrekovja. Pogoste vrste zeliščne plasti so še *Luzula sylvatica*, *L. luzulina*, *L. pilosa*, *L. luzuloides*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Blechnum spicant*, *Dryopteris expansa*, *Lycopodium annotinum*, *Melampyrum sylvaticum*, *Huperzia selago*, *Oxalis acetosella* in *Calamagrostis arundinacea*. V vrstni sestavi te asociacije so tudi zavarovana kukavičevka *Listera cordata*, redka enocvetka (*Moneses uniflora*), varstveno pomembna taksona mah beluh (*Leucobryum glaucum*) in islandski lišaj (*Cetraria islandica*). To so gospodarsko vredni sestoji.

29 Zgornjegorsko smrekovje z gozdno bekico: *Luzula sylvaticae-Piceetum* M. Wraber 1963 corr. Zupančič 1999 var. *Luzula nivea* Zupančič 1999 (združba smreke in gozdne bekice, geografska različica s snežnobelo bekico)

Edini doslej znani nahajališči te kisloljubne smrekove združbe, ki sicer v Sloveniji uspeva na najvišjih vrhovih naših silikatnih Alp (predvsem na Pohorju in Smrekovcu), sta nad Trento (pod Prisojnikom oz. Kranjsko planino, odd. 11 a, g.g.e. Soča-Trenta), na nadmorski višini okoli 1500 m do 1550 m, na porfiritem tufu in distričnih rjavih tleh, in ekstraconalno v nekdanjem gozdnem rezervatu Smrajka nad Zgornjo Savsko dolino, tam na nadmorski višini okoli 1130 m, na zaobljenem ledeniškem gradivu z distričnimi, opodzoljenimi tlemi. V drevesni plasti je smreki primešan macesen, v spodnji drevesni plasti tudi jerebika in bukev, v Smrajki tudi karpatska breza (*Betula pubescens* subsp. *carpatica*). Pogoste vrste zeliščne plasti so *Luzula sylvatica*, *Blechnum spicant*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Dryopteris dilatata*, *Thelypteris limbosperma*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Phegopteris connectilis*, *Calamagrostis villosa*, *Homogyne alpina* in druge. To so gospodarski gozdovi.

30 Barjansko smrekovje: *Sphagno-Piceetum* Kuoch 1954 corr. Zupančič 1982 var. geogr. *Carex brizoides* Zupančič 1982 (združba smreke in šotnih mahov, geografska različica z migaličnim šašem)

Združba smreke in šotnih mahov naseljuje majhne površine v koncentričnih krogih okoli visokih barj na Pokljuki, v višinskem pasu med 1200 m in 1300 m. Geološka podlaga je morensko gradivo iz apnenca, rožencev in tufov. Talni tip so ombrogena šotna tla. V zgornji drevesni plasti povsem prevladuje smreka, posamezne jelke, jerebike in na robovih tudi bukve se pojavljajo le v spodnji drevesni plasti. Med vrstami grmovne plasti je najpogostejše rušje (*Pinus mugo*). Značilnice asociacije so nekatere vrste iz rodu *Sphagnum* ter vrste *Carex echinata*, *Eriophorum vaginatum*, *Polytrichum commune*. Pogoste vrste zeliščne plasti so še *Carex brizoides*, *C. nigra*, *C. pauciflora*, *Calamagrostis villosa*, *Luzula sylvatica* in druge. Ti gozdovi so izključno varovalni.

31 Vegetacija visokih barij: *Sphagno-Pinetum mugo* (Kästner & Flößner 1933) Kuoch 1954 corr. Zupančič & Žagar 2007 var. geogr. *Pinus mugo* Zupančič et al. 2007 (ruševje s šotnimi mahovi, barjansko ruševje)

To je grmičasta oblika vegetacije, a neposredno sindinamsko povezana z barjanskim smrekovjem in jo v TNP prav tako najdemo na visokih barjih na Pokljuki. Značilnice asociacije so *Pinus mugo*, *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum* sp. div. in *Polytrichum strictum*, razlikovalnice pa poleg nekaterih mahov tudi vrste *Picea abies*, *Melampyrum sylvaticum*, *Vaccinium myrtillus* in *V. vitis-idaea*. Na visokih barjih na Pokljuki je opisanih še več grmiščnih združb, v katerih sta v vrzelasti zgornji plasti dominantna bodisi rušje ali smreka, ki predstavljajo različne sukcesijske stadije na barjanskih tleh. Ena izmed njih je asociacija *Piceo-Sphagnetum flexuosi* Kutnar et Martinčič 2002.

SKLEPI

V Triglavskem narodnem parku smo doslej ugotovili 35 gozdnih združb na rangi asociacije, od tega tri drugotne in 12 grmiščnih združb, ki so z njimi sindinamsko neposredno povezane. Uvrščamo jih v 31 gozdnih rastiščnih tipov (KUTNAR in sod., 2012), s tem da smo kot nova rastiščna tipa predlagali bukove s klinolistnim kamnokrečem in alpsko zelenojelševje na karbonatni in karbonatno-silikatni podlagi. Prevladujejo bukove in jelovo-bukove združbe (11), sledijo jim smrekove združbe (7 + 3 drugotne), združbe črnega gabra (5), borove in macesnove združbe (skupno 4, od tega 2 obrečni), združbe plemenitih listavcev (4) in združbe sive vrbe (2). V Parku poznamo tri združbe rušja, združbo zelene jelše, dve združbi jerebike, združbo karpatske breze, dve združbi kranjske kozje češnje in dve združbi subalpskih vrb.

Gozdovi TNP pripadajo naslednjim evropsko varstveno pomembnim habitatnim tipom (KUTNAR in DAKSKOBLER, 2014):

3240 Alpske reke in lesnata vegetacija s sivo vrbo (*Salix eleagnos*) vzdolž njihovih bregov: *Salicetum eleagno-purpureae*, *Alno incanae-Pinetum sylvestris*, *Brachypodio-Pinetum sylvestris*;

4070* Ruševje z dlakavim slečem (*Mugo-Rhododendretum hirsuti*): *Rhodothamnno-Pinetum mugo*, *Amelanchiero-Pinetum mugo*, *Rhododendro hirsuti-Betuletum carpaticae*, *Rhodothamnno-Sorbetum aucupariae*;

9110 Srednjeevropski kisloljubni bukovi gozdovi (*Luzulo-Fagetum*): *Luzulo-Fagetum* var. geogr. *Cardamine trifolia*;

9180* Javorjevi gozdovi v grapah in na pobočnih gruščih (*Tilio-Acerion*): *Veratro nigri-Fraxinetum*, *Saxifrago petraeae-Tiletum*, *Corydalo cavae-Aceretum*, *Lamio orvalae-Aceretum*;

91E0* Obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*): *Lamio orvalae-Salicetum eleagni*;

91K0 Ilirski bukovi gozdovi (*Aremonio-Fagion*): *Seslerio autumnalis-Fagetum*, *Ostryo-Fagetum*, *Lamio orvalae-Fagetum*, *Homogyno sylvestris-Fagetum*, *Rhododendro hirsuti-Fagetum*, *Saxifrago cuneifolii-Fagetum*, *Anemono-Fagetum*, *Ranunculo platanifolii-Fagetum*, *Polysticho lonchitis-Fagetum*, *Aconito paniculati-Fagetum*;

9410 Kisloljubni smrekovi gozdovi od montanskega do subalpinskega pasu: *Laburno alpini-Piceetum*, *Asplenio-Piceetum*, *Adenostylo glabrae-Piceetum*, *Rhytidadelpho lorei-Piceetum*, *Mastygobrio-Piceetum*, *Luzulo sylvaticae-Piceetum*;

91D0 Barjanski gozdovi: *Sphagno-Piceetum*, *Sphagno-Pinetum mugo*;

9420 Alpski macesnovi gozdovi: *Rhodothamnno-Laricetum*;

9530 Submediteranski gozdovi črnega bora: *Fraxino orni-Pinetum nigrae*.

V njih uspevajo naslednje zavarovane, redke ali varstveno pomembne vrste (ANON., 2002, 2004): *Leucobryum glaucum*, *Laricifomes officinalis*, *Letharia vulpina*, *Lycopodium annotinum*, *Diphasiastrum alpinum*, *D. issleri*, *Huperzia selago*, *Taxus baccata*, *Galanthus nivalis*, *Leucojum vernalis*, *Ilex aquifolium*, *Campanula zoysii*, *Dianthus sternbergii*, *D. hissofolius*, *D. sylvestris*, *Moehringia villosa*, *Convallaria majalis*, *Sempervivum tectorum*, *Sedum maximum*, *Drosera rotundifolia*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Iris graminea*, *I. pallida* subsp. *cengialti*, *Lilium martagon*, *L. carniolicum*, *Ruscus aculeatus*, *Cyclamen purpurascens*, *Cypripedium calceolus*, *Listera cordata*, *L. ovata*, *Platanthera bifolia*, *Neottia nidus-avis*, *Epipogium aphyllum*, *Goodyera repens*, *Malaxis monophyllos*, *Aquilegia iulia*, *Primula auricula*, *Helleborus niger*,

H. odorus, Arabis pauciflora, Arctium nemorosum, Botrychium virginianum, Carex pauciflora, C. rostrata, Eriophorum scheuchzeri, Trichoporum alpinum, Vaccinium uliginosum, Gentiana pannonica, Oxycoccus palustris, O. microcarpus, Cephalanthera longifolia, C. damasonium, C. rubra, Cirsium helenioides, Corallorhiza trifida, Dactylorhiza fuchsii, Epipactis helleborine, E. muelleri, E. atrorubens, E. palustris, E. leptochila, E. microphylla, Equisetum variegatum, Gentiana clusii, G. lutea subsp. symphyandra, Gymnadenia odoratissima, G. conopsea, Horminum pyrenaicum, Ophrys insectifera, Orchis mascula subsp. speciosa, Orobanche lycoctoni, O. teucritii, Rhododendron ferrugineum, Betula pendula subsp. carpatica, Streptopus amplexifolius, Thelypteris palustris, Veratrum nigrum in Viola pyrenaica. •

Summary

So far, we have determined 35 forest communities at the level of association in Triglav National Park as well as 12 scrub communities that are directly syndynamically related to them. They are classified into 31 forest site types (KUTNAR et al. 2012), including Alpine green alder community on carbonate and carbonate-silicate parent material, which we proposed as a new site type. Most of the communities are beech and fir-beech communities (11), followed by spruce communities (7 + 3 secondary), hop hornbeam communities (5), pine and larch communities (in total 4, of which 2 are riparian), noble hardwood communities (4), and communities of grey willow (2). The Park comprises three dwarf pine communities, a green alder community, 2 mountain ash communities, a Carpathian birch community, 2 *Rhamnus fallax* communities and 2 subalpine willow communities. The main forest associations of TNP are *Anemono-Fagetum*, *Homogyno sylvestris-Fagetum*, *Adenostylo glabrae-Piceetum* and *Rhodothamno-Laricetum*.

Forests in TNP belong to the following habitat types of Community interest (KUTNAR and DAKSKOBLER 2014):

3240 Alpine rivers and their ligneous vegetation with *Salix elaeagnos* along their banks: *Salicetum eleagno-purpureae*, *Alno incanae-Pinetum sylvestris*, *Brachypodio-Pinetum sylvestris*;

4070* Bushes with *Pinus mugo* and *Rhododendron hirsutum* (*Mugo-Rhododendretum hirsuti*): *Rhodothamno-Pinetum mugo*, *Amelanchiero-Pinetum mugo*, *Rhododendro hirsuti-Betuletum carpaticeae*, *Rhodothamno-Sorbetum aucupariae*;

9110 *Luzulo-Fagetum* beech forest: *Luzulo-Fagetum* var. geogr. *Cardamine trifolia*;

9180* *Tilio-Acerion* forests of slopes, screes and ravines: *Veratro nigri-Fraxinetum*, *Saxifrago petraeae-Tiletum*, *Corydalo cavae-Aceretum*, *Lamio orvalae-Aceretum*;

91E0* Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*): *Lamio orvalae-Salicetum eleagni*;

91K0 Illyrian *Fagus sylvatica* forests (*Aremonio-Fagion*): *Seslerio autumnalis-Fagetum*, *Ostryo-Fagetum*, *Lamio orvalae-Fagetum*, *Homogyno sylves-*

tris-Fagetum, Rhododendro hirsuti-Fagetum, Saxifrago cuneifolii-Fagetum, Anemono-Fagetum, Ranunculo platanifolii-Fagetum, Polysticho lonchitis-Fagetum, Aconito paniculati-Fagetum;

9410 Acidophilous *Picea* forests of the montane to alpine levels (*Vaccinio-Piceetea*): *Laburno alpini-Piceetum, Asplenio-Piceetum, Adenostylo glabrae-Piceetum, Rhytidiadelpho lorei-Piceetum, Mastygobrio-Piceetum, Luzulo sylvaticae-Piceetum;*

91D0 Bog woodland: *Sphagno-Piceetum, Sphagno-Pinetum mugo;*

9420 Alpine *Larix decidua* forests: *Rhodothamno-Laricetum;*

9530 (Sub-)Mediterranean pine forests with endemic black pines: *Fraxino orni-Pinetum nigrae.*

They comprise the following protected and rare species or species of conservation importance (ANON., 2002, 2004): *Leucobryum glaucum, Lariciformes officinalis, Letharia vulpina, Lycopodium annotinum, Diphasiastrum alpinum, D. issleri, Huperzia selago, Taxus baccata, Galanthus nivalis, Leucojum vernum, Ilex aquifolium, Campanula zoysii, Dianthus sternbergii, D. hissofolius, D. sylvestris, Moehringia villosa, Convallaria majalis, Sempervivum tectorum, Sedum maximum, Drosera rotundifolia, Arctostaphylos uva-ursi, Iris graminea, I. pallida* subsp. *cengiali, Lilium martagon, L. carniolicum, Ruscus aculeatus, Cyclamen purpurascens, Cypripedium calceolus, Listera cordata, L. ovata, Platanthera bifolia, Neottia nidus-avis, Epipogium aphyllum, Goodyera repens, Malaxis monophyllos, Aquilegia iulia, Primula auricula, Helleborus niger, H. odorus, Arabis pauciflora, Arctium nemorosum, Botrychium virginianum, Carex pauciflora, C. rostrata, Eriophorum scheuchzeri, Trichoporum alpinum, Vaccinium uliginosum, Gentiana pannonica, Oxycoccus palustris, O. microcarpus, Cephalanthera longifolia, C. damasonium, C. rubra, Cirsium helenioides, Corallorhiza trifida, Dactylorhiza fuchsii, Epipactis helleborine, E. muelleri, E. atrorubens, E. palustris, E. leptochila, E. microphylla, Equisetum variegatum, Gentiana clusii, G. lutea* subsp. *symphyandra, Gymnadenia odoratissima, G. conopsea, Horminum pyrenaicum, Ophrys insectifera, Orchis mascula* subsp. *speciosa, Orobanche lycoctoni, O. teucrii, Rhododendron ferrugineum, Betula pendula* subsp. *carpatica, Streptopus amplexifolius, Thelypteris palustris, Veratrum nigrum* and *Viola pyrenaica.*

ZAHVALA

GOZDOVE TRIGLAVSKEGA NARODNEGA PARKA SEM FITOCENOLOŠKO ZAČEL RAZISKOVATI LETA 1986. PRI TEM SO MI Z UČENJEM, SPREMTVOM, VODENJEM, SKUPNIM POPISOVANJEM IN NASVETI DRAGOCENO POMAGALI MAG. *Jože Papež*, DR. *Lojze Marinček*, AKADEMIK DR. *Mitja Zupančič*, *Iztok Mlekuž*, *Tone Kravanja*, *Edvin Kravanja*, DR. *Branko Vreš*, *Silvo Gerželj*, *Lojze Jelinčič*, *Edo Kozorog*, MAG. *Boško Čušin*, MAG. *Martin Šolar*, *Lojze Budkovič*, *Ivan Veber*, *Branko Zupan*, MAG. *Andrej Seliškar*, DR. *Lado Kutnar*, *Vida Papler-Lampe*, DR. *Andrej Rozman* IN DR. *Aleš Poljanec*. ZA STROKOVNI PREGLED BESEDILA IN POPRAVKE SE ISKRENO ZAHVALJUJEM AKADEMIKU DR. *Mitji Zupančiču*.



LITERATURA IN VIRI

- ANONYMUS, 2002. **Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam**. Priloga 1: Rdeči seznam praprotnic in semenk (*Pteridophyta* & *Spermatophyta*). *Uradni list RS* 82/2002, str. 8893–8910.
- ANONYMOUS, 2004. **Uredba o zavarovanih prosto živečih rastlinskih vrstah**. *Uradni list RS* 46/2004.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964. **Pflanzensoziologie**. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Auflage. Springer, Wien – New York, str. 865.
- DAKSKOBLER, I., 2015. **Phytosociological analysis of montane beech forests on steep shady slopes on mixed geological bedrock in western Slovenia. Fitocenološka analiza montanskih bukovih gozdov na strmih osojnih pobočjih na mešani geološki podlagi v zahodni Sloveniji**. *Folia biologica et geologica (Ljubljana)* 56 (v tisku).
- KUTNAR, L., VESELIČ, Ž., DAKSKOBLER, I., ROBIČ, D., 2012. **Tipologija gozdnih rastišč Slovenije na podlagi ekoloških in vegetacijskih razmer za potrebe usmerjanja razvoja gozdov**. *Gozdarski vestnik (Ljubljana)* 70 (4): 195–214.
- KUTNAR, L., DAKSKOBLER, I., 2014. **Ocena stanja ohranjenosti gozdnih habitatnih tipov (Natura 2000) in gospodarjenje z njimi**. *Gozdarski vestnik (Ljubljana)* 72 (10): 419–439.
- MARTINČIČ, A., 2003. **Seznam listnatih mahov (Bryopsida) Slovenije**. *Hacquetia (Ljubljana)* 2 (1): 91–166.
- MARTINČIČ, A., 2011. **Seznam jetrenjakov (Marchanthiophyta) in rogovnjakov (Anthocerotophyta) Slovenije**. *Scopolia (Ljubljana)* 72: 1–38.
- MARTINČIČ, A., WRABER, T., JOGAN, N., PODOBNIK, A., TURK, B., VREŠ, B., RAVNIK, V., FRAJMAN, B., STRGULC KRAJŠEK, S., TRČAK, B., BAČIČ, T., FISCHER, M. A., ELER, K. & SURINA, B., 2007. **Mala flora Slovenije**. Ključ za določanje praprotnic in semenk. Četrta, dopolnjena in spremenjena izdaja. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, str. 967.
- SUPPAN, U., PRÜGGER, J. & MAYRHOFER, H., 2000. **Catalogue of the lichenized and lichenicolous fungi of Slovenia**. *Bibliotheca Lichenologica* 76: 1–215.
- ŠERCELJ, A., 1996. **Začetki in razvoj gozdov v Sloveniji**. Slovenska akademija znanosti in umetnosti. Razred za naravoslovne vede, *Dela (Opera)* 35: 1–142, Ljubljana.
- SELIŠKAR, T., VREŠ, B., SELIŠKAR, A., 2003. **FloVegSi 2.0**. Računalniški program za urejanje in analizo bioloških podatkov. Biološki inštitut ZRC SAZU, Ljubljana.
- ŠILC, U., ČARNI, A., 2012. **Conspectus of vegetation syntaxa in Slovenia**. *Hacquetia (Ljubljana)* 11 (1): 113–164.
- ZUPANČIČ, M., SKUMAVEC, J., 2015. **Flora and vegetation of the Pokljuka gorge. Flora in vegetacija Pokljuške soteske**. *Folia biologica et geologica (Ljubljana)* 56 (v tisku).

Seznam literaturnih virov, ki so bili neposredna podlaga za ta članek in se nanašajo na opis gozdnih združb v Triglavskem narodnem parku

- DAKSKOBLER, I., 1991. Gozd bukve in jesenske vilovine – *Seslerio autumnalis-Fagetum* (Ht. 1950) M. Wraber (1957) 1960 v submediteransko-predalpskem območju Slovenije. *Scopolia* 24: 1–53.
- DAKSKOBLER, I., 1998. Naravni sestoji črnega bora (*Pinus nigra* Arnold) na vzpetini Treska pri Srpenici in nad dolino Tolminke (Julijske Alpe, severozahodna Slovenija). *Razprave 4. razreda SAZU* 39 (7): 255–278.
- DAKSKOBLER, I., 2002a. Jelovo-bukovi gozdovi na Bovškem (Julijske Alpe, severozahodna Slovenija). *Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana)* 43–2: 109–155.
- DAKSKOBLER, I., 2002b. Jelovo-bukovi gozdovi v dolinah Kneže, Zadlaščice in Tolminke (južne Julijske Alpe, zahodna Slovenija). *Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana)* 43–3: 111–165.
- DAKSKOBLER, I., 2003a. Pionirsko smrekovje nad sedanjo (antropogeno) zgornjo gozdno mejo v južnih Julijskih Alpah (primer iz zgornje Baške doline). *Hacquetia (Ljubljana)* 2 (1): 19–52.
- DAKSKOBLER, I., 2003b. Asociacija *Rhododendro hirsuti-Fagetum Accetto ex Dakskobler 1998* v zahodni Sloveniji. *Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana)* 44–2: 5–85.
- DAKSKOBLER, I., 2004a. Jelovo-bukovi gozdovi v dolini Loške Koritnice v Julijskih Alpah (severozahodna Slovenija). *Gozdarski vestnik (Ljubljana)* 62 (7–8): 299–315.
- DAKSKOBLER, I., 2004b. Gozdna vegetacija Bovškega (Julijske Alpe, severozahodna Slovenija). *Forest vegetation of the Bovec region (the Julian Alps, northwestern Slovenia)*. *Hladnikia (Ljubljana)* 17: 25–38.
- DAKSKOBLER, I., 2006. Asociacija *Rhodothamno-Laricetum (Zukrigl 1973) Willner & Zukrigl 1999* v Julijskih Alpah. *The Association Rhodothamno-Laricetum (Zukrigl 1973) Willner & Zukrigl 1999 in the Julian Alps*. *Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana)* 47–1: 117–192.
- DAKSKOBLER, I., 2007a. Gozdovi plemenitih listavcev v Posočju. *Forest of valuable broad-leaved tree species in the Soča valley (western Slovenia)*. *Scopolia (Ljubljana)* 60: 1–287.
- DAKSKOBLER, I., 2007b. Fitocenološka in floristična analiza obrečnih gozdov v Posočju (zahodna Slovenija). *Phytosociological and floristic analysis of riverine forests in the Soča Valley (western Slovenia)*. *Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana)* 48–2: 25–138.
- DAKSKOBLER, I., 2007c. Pioneer community with the dominant *Aurinia petraea* on the rockfall screes in the southern Julian Alps (western Slovenia). *Wulfenia (Klagenfurt)* 14: 105–131.
- DAKSKOBLER, I., 2009. Floristična analiza jelovo-bukovega gozda v treh dolinah v Julijskih Alpah. *Folia biologica et geologica (Ljubljana)* 50 (1): 35–72.
- DAKSKOBLER, I., 2014. Association *Amelanchiero ovalis-Pinetum mugo* in northwestern Slovenia. *Acta Biologica Slovenica (Ljubljana)* 57 (1): 15–43.
- DAKSKOBLER, I., 2015. Phytosociological description of black hornbeam (*Ostrya carpinifolia*) and flowering ash (*Fraxinus ornus*) communities in the Julian Alps and in the northern part of the Dinaric Alps (NW and W Slovenia, NE Italy). *Hacquetia (Ljubljana)* 14 (2). DOI: 10.1515/hacq-2015-0001.
- DAKSKOBLER, I., ŠILC, U., ČUŠIN, B., 2004. Riverine forests in the Upper Soča Valley (the Julian Alps, western Slovenia). *Hacquetia (Ljubljana)* 3 (2): 51–80.
- DAKSKOBLER, I., ROZMAN, A., 2010. Novi nahajališči puhaste breze (*Betula pubescens* Ehrh.) in smrdljivega brina (*Juniperus sabina* L.) v Julijskih Alpah. *New localities of Betula pubescens Ehrh. and Juniperus sabina L. in the Julian Alps*. *Gozdarski vestnik (Ljubljana)* 68 (2): 107–122.
- DAKSKOBLER, I., LEBAN, F., ROZMAN, A., SELIŠKAR, A., 2010. Distribution of the association *Rhodothamno-Laricetum* in Slovenia. *Razširjenost asociacije Rhodothamno-Laricetum v Sloveniji*. *Folia biologica et geologica (Ljubljana)* 51 (4): 165–176.

- DAKSKOBLER, I., SELIŠKAR, A., PODGORNIK, G., 2011. **Razširjenost in ekologija vrste *Laricifomes officinalis* (Vill.) Kotl. & Pouzar v Julijskih Alpah** (Slovenija). *Gozdarski vestnik (Ljubljana)* 69 (3): 139–153.
- DAKSKOBLER, I., SELIŠKAR, A., BATIČ, F., 2011. **Distribution of *Letharia vulpina* (lichenized Ascomycetes) in the subalpine larch stands (*Rhodothamno-Laricetum*) in the eastern Julian Alps** (Slovenia). *Hacquetia (Ljubljana)* 10 (1): 95–112.
- DAKSKOBLER, I., KUTNAR, L., 2012. **Macesnovi gozdovi v Sloveniji**. Vzhodnoalpsko macesnovje, združba evropskega macesna in slečnika. Gozdarski inštitut Slovenije in Zveza gozdarskih društev Slovenije, Ljubljana, str. 30.
- DAKSKOBLER, I., ROZMAN A., VREŠ, B., 2012. **Nova spoznanja o razširjenosti in rastiščih vrste *Listera cordata* (L.) R. Br. v Sloveniji**. *Hladnikia (Ljubljana)* 29: 3–18.
- DAKSKOBLER, I., ROZMAN, A., FRANZ, W. R., 2012. ***Betula pubescens* Ehrh. subsp. *carpatica* (Willd.) Ascherson & Graebner, a new taxon in the flora of the Julian Alps and Slovenia and its new association *Rhododendro hirsuti-Betuletum carpaticae* ass. nov.** *Folia biologica et geologica (Ljubljana)* 53 (1–2): 5–23.
- DAKSKOBLER, I., KOŠIR, P., KUTNAR, L., 2013. **Gozdovi plemenitih listavcev v Sloveniji**. Združbe gorskega javorja, gorskega bresta, velikega jesena, ostrolistnega javorja, lipe in lipovca. *Silva Slovenica* in Zveza gozdarskih društev, Ljubljana, str. 74.
- DAKSKOBLER, I., KUTNAR, L., ŠILC, U., 2013. **Poplavni, močvirni in obrežni gozdovi v Sloveniji**. Gozdovi vrb, jelš, dolgocepljatega bresta, velikega in ozkolistnega jesena, doba in rdečega bora ob rekah in potokih. *Silva Slovenica* in Zveza gozdarskih društev Slovenije, Ljubljana, str. 127.
- DAKSKOBLER, I., FRANZ, W. R., ROZMAN, A., 2013. **Phytosociology and ecology of *Rhamnus fallax* in the Southeastern Alps and in the northern part of the Dinaric Alps**. *Wulfenia (Klagenfurt)* 20: 101–144.
- DAKSKOBLER, I., ROZMAN, A., SELIŠKAR, A., 2013. **Forest and scrub communities with green alder (*Alnus viridis*) in Slovenia**. *Hacquetia (Ljubljana)* 12 (2): 95–185.
- DAKSKOBLER, I., ROZMAN, A., 2013. **Phytosociological analysis of riverine forests along the Sava Bohinjka, Radovna, Učja and Slatenik Rivers in northwestern Slovenia**. *Folia biologica et geologica (Ljubljana)* 54 (2): 37–105.
- DAKSKOBLER, I., KUTNAR, L., ZUPANČIČ, M., 2014. **Toploljubni listnati gozdovi v Sloveniji**. Toploljubni gozdovi kraškega gabra, puhastega hrasta, gradna, črnega gabra in malega jesena v submediteranskem fitogeografskem območju in ponekod v notranjosti države. *Silva Slovenica* in Zveza gozdarskih društev Slovenije, Ljubljana, str. 173.
- DAKSKOBLER, I., KUTNAR, L., ROZMAN, A., 2015. **Bazoljubno borovje v Sloveniji**. Združbe črnega in rdečega bora na karbonatni podlagi in rušja v alpskih dolinah. *Studia Forestalia Slovenica* 144, *Silva Slovenica*, Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, str. 120.
- KOŠIR, Ž., 2010. **Lastnosti gozdnih združb kot osnova za gospodarjenje po meri narave**. Zveza gozdarskih društev Slovenije, Gozdarska založba, Ljubljana, str. 288.
- KUTNAR, L., 2003. **Ekološko-vegetacijska razmerja na prehodu med barji in gozdom na Pokljuki**. V: Dobravec, J. in sod. (eds.): Barja in varstvo narave. Zbornik prispevkov, Triglavski narodni park, Bled (*Razprave in raziskave* 10), str. 29–46.
- KUTNAR, L., 2013. **Visokobarjanska vegetacija v Sloveniji**. Združbe šotnih mahov, rušja in smreke. *Silva Slovenica* in Zveza gozdarskih društev Slovenije, Ljubljana, str. 63.
- KUTNAR, L., MARTINČIČ, A., 2001. **Vegetacijske značilnosti izbranih poključkih barij in okoliškega smrekovega gozda**. *Zbornik gozdarstva in lesarstva (Ljubljana)* 64: 57–104.

- KUTNAR, L., SIMONIČ, P., GABRŠČIK, A., MARTINČIČ, A., 2001. Rastiščne značilnosti izbranih poključskih barij in okoliškega smrekovega gozda. *Zbornik gozdarstva in lesarstva (Ljubljana)* 65: 83–125.
- KUTNAR, L., MARTINČIČ, A., 2003. Ecological relationships between vegetation and soil-related variables along the mire margin-mire expanse gradient in the eastern Julian Alps, Slovenia. *Ann. Bot. Fennici (Helsinki)* 40: 177–189.
- MARINČEK, L., PUNCER, I., SELIŠKAR, A., ZUPANČIČ, M., 1983. Vegetacija Triglavskega narodnega parka kot osnova za optimalno ekološko vrednotenje prostora. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, *Elaborat*, Ljubljana, str. 216 + vegetacijska karta v merilu 1 : 50.000.
- MARINČEK, L., POLDINI, L., ZUPANČIČ, M., 1989. Beitrag zur Kenntniss der Gesellschaft *Anemone-Fagetum*. *Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana)* 30 (1): 3–64.
- MARINČEK, L., ČARNI, A., 2007. Illyrian pre-Alpine fir and beech forests – the association *Homogyno sylvestris-Fagetum* Marinček et al. 1993. *Hacquetia (Ljubljana)* 6 (2): 111–129.
- MARINČEK, L., ČARNI, A., 2010. Altimontanski bukovi gozdovi podzveze *Saxifrago-Fagenion (Aremonio-Fagion)*. *Scopolia (Ljubljana)* 69: 1–107.
- MARTINČIČ, A. & PISKERNIK, M., 1985. Die Hochmoore Sloweniens. *Biološki vestnik (Ljubljana)* Vol. *extraord.*, str. 239.
- PISKERNIK, M., 1977. Gozdna vegetacija Slovenije v okviru evropskih gozdov. *Zbornik gozdarstva in lesarstva (Ljubljana)* 15 (1): 1–236.
- PISKERNIK, M., 1982. Bioekološka in sestojna predstavitev mikoreliefnih gozdnih združb slovenskega ozemlja. *Fitocenološke razpredelnice*. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo. Strokovna in znanstvena dela 75, Ljubljana.
- PISKERNIK, M., 1991. Gozdna, travniška in pleveliščna vegetacija Primorske. *Strokovna in znanstvena dela 106, IGLG Ljubljana*, str. 241.
- PISKERNIK, M. & MARTINČIČ, A., 1970. Vegetacija in ekologija gorskih barij v Sloveniji. *Zbornik gozdarstva in lesarstva (Ljubljana)* 8: 131–203.
- POLDINI, L., 1984. Eine neue Waldkieferngesellschaft auf Flussgeschiebe der Südostalpen. *Acta Bot. Croat. (Zagreb)* 43: 235–242.
- ROZMAN, A., 2008. Dinamika razvoja zgornje gozdne meje in ekološka vloga rušja (*Pinus mugo* Turra) v sekundarni sukcesiji v Julijskih in Savinjskih Alpah. Doktorska disertacija. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, str. 151 + priloge.
- ROZMAN, A., DIACI, J., BATIČ, F., 2013. Functional analysis of vegetation on alpine treeline ecotone in the Julian and Kamnik-Savinja Alps in Slovenia. *European journal of forest research* 132 (4): 579–591.
- SKUMAVEC, J., ZUPANČIČ, M., 2014. Zanimive in redke rastline v naravnem okolju Bleda in Gorij. *Razgledi Muzejskega društva Bled za leto 2014 (Bled)*: 85–93.
- STRITH, A., 2013. Sekundarna sukcesija po požarih v sestojih črnega bora (*Pinus nigra* Arnold) v Zgornjem Posočju. Diplomsko delo – Univerzitetni študij – 1. stopnja. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, str. 29 + priloge.
- TREGUBOV, V., 1962. Naravni sestoji macesna v Sloveniji in gospodarjenje z njimi. *Zbornik Inštituta za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije (Ljubljana)* 3: 29–143.
- TREGUBOV, V., PERSOGLIO, I., VOVK, B., BUDNAR-TREGUBOV, A., KOŠIR, Ž., JUVAN, J., ŠVIGELJ, S., 1957. Elaborat za osnovo gojitvenega in melioracijskega načrta gozdov, gozdnih zemljišč in pašnikov za področje Zgornje Savske doline. OLO Kranj, Uprava za gozdarstvo, str. 111.
- WRABER, M., 1961. Termofilna združba gabrovca in omelike v Bohinju (*Cytisantho-Ostryetum* assoc. nova). *Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana)* 6: 5–50.
- WRABER, M., 1966. Das *Adenostylo glabrae-Piceetum*, eine neue Fichtenwaldgesellschaft in den slowenischen Alpen. *Angewandte Pflanzensoziologie (Wien-New York)* 18/19: 93–101.
- WRABER, M., 1970. Die obere Wald- und Baumgrenze in den slowenischen Hochgebirgen in ökologischer Betrachtung. *Mittl. Ostalp.-din. Ges. f. Vegetationskunde* 11 (Obergurgl/Innsbruck) 11: 235–248.

- WRABER, T., 1979. Die Schwarzföhrenvegetation des Koritnica Tales (Julische Alpen). *Biološki vestnik (Ljubljana)* 27 (2): 199–204.
- ZUPANČIČ, M., 1969. Vergleich der Bergahorn-Buchengesellschaften (Aceri-Fagetum) im alpinen und dinarischen Raume. Mitt. ostalp.-din. Pflanzensoz. Arbeitsgem. 9: 119–131, Camerino.
- ZUPANČIČ, M., 1982. *Sphagno-Piceetum* R. Kouch 1954 v Sloveniji (Predhodno obvestilo). *Biološki vestnik* 30 (2): 137–149 + tabela.
- ZUPANČIČ, M., 1996. European maple association in Slovenia (*Corydalo cavae-Aceretum pseudoplatani* Moor 1938). *Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana)* 37 (8): 189–205.
- ZUPANČIČ, M., 1999. Smrekovi gozdovi Slovenije (Spruce forests in Slovenia). *Dela 4. razreda SAZU* 36, Ljubljana, str. 212 + tabele.
- ZUPANČIČ, M., 2012. Syntaxonomic problems of altimontane beech forests of the alliance *Aremonio-Fagion* in Slovenia. *Folia biologica et geologica (Ljubljana)* 53(1–2): 83–127.
- ZUPANČIČ, M., 2013. New considerations on southeast-Alpine and Dinaric-central Balkan dwarf pine. *Hrvatska misao* 17 (1) / 13 (61) nova serija sv. 46: 156–172.
- ZUPANČIČ, M., ŽAGAR, V., 1998. Obrečna borovja zgornjega toka Save. *Razprave 4. raz. SAZU (Ljubljana)* 39 (9): 279–398.
- ZUPANČIČ, M., ŽAGAR, V., CULIBERG, M., 2006. Slovensko alpsko ruševje v primerjavi z evropskimi ruševji (*Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti* var. geogr. *Paederota lutea*) = Slovene *Pinus mugo* scrub in comparison with European *Pinus mugo* scrub (*Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti* var. geogr. *Paederota lutea*). Slovenska akademija znanosti in umetnosti, razred za naravoslovne vede, *Dela* 40. Ljubljana, str. 112 + dve fitocenološki tabeli.
- ZUPANČIČ, M., ŽAGAR, V., 2007. Comparative analysis of phytocoenoses with larch (*Rhodothamno-Rhododendretum* var. geogr. *Paederota lutea laricetosum*, *Rhodothamno-Laricetum*). *Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana)* 48 (2): 307–335.
- ZUPANČIČ, M., ŽAGAR, V., CULIBERG, M., ŠERCELJ, A., 2007. Syntaxonomic problems of *Pinus mugo* scrub on peat bog. *Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana)* 48 (2): 269–306 + fitocenološka tabela.
- ZUPANČIČ, M., ŽAGAR, V., 2010. Association *Fraxino orni-Pinetum nigrae* Martin-Bosse 1967 in the south-eastern Alpine Region. *Folia biologica et geologica (Ljubljana)* 51 (4): 177–225.

PESTROST TAL NA OBMOČJU POKLJUKE, PRŠIVCA IN LOPUČNIŠKE DOLINE

SOIL DIVERSITY OF POKLJUKA PLATEAU, PRŠIVEC AND LOPUČNIŠKA VALLEY



Tomaz Kralj¹ in Borut Vrščaj²

Izvleček

Predstavljamo izbrane ugotovitve raziskav tal, opravljene v okviru projekta »recharge.green« (program Območje Alp). Dejanska pestrost tal širšega območja Pokljuke je večja, kot je bilo znano doslej. Med prevladujočimi rendzinami se pojavljajo večja območja spranih tal. Za območja z blagim reliefom na karbonatnih morenah so značilna tla različnih stopenj izpranosti in mestoma opodzoljena tla. Na strmejših pobočjih z večjo stopnjo zakrasedlosti se pojavljajo različno globoke rendzine, praviloma s slabo razgrajeno organsko snovjo.

KLJUČNE BESEDE: Tla, Pokljuka, lastnosti, pedologija, Triglavski narodni park, raba gozda

Abstract

The paper presents selected soil research findings at Pokljuka Plateau, North-East Slovenia. Soil survey was conducted within the Alpine Space »recharge.green« project. Diversity of soils of the Pokljuka Plateau is greater than considered in the past. On moderate or flat relief, usually on carbonate moraine material, leached soil (Luvisols, Acrisols and Podzols) are typical. The steep slopes that are characterised by a high degree of karstic features, different Rendzinas with weakly decomposed histic and fibric organic matter are mainly present.

KEY WORDS: Soil, properties, Pokljuka, Triglav National Park, forest management

1 Dr., Kmetijski inštitut Slovenije, Hacquetova 17, 1000 Ljubljana, Tomaz.Kralj@kis.si.

2 Doc. dr., Kmetijski inštitut Slovenije, Hacquetova 17, 1000 Ljubljana, Borut.Vrscraj@kis.si.

UVOD

Tla so osnovna komponenta prostora in so poleg zraka in vode nujno potrebna za življenje. Na njihove lastnosti vplivajo številni dejavniki in procesi nastajanja tal (JENNY, 1941, 2011). Med bistvene pedogenetske dejavnike razvoja tal v Sloveniji uvrščamo matično podlago, klimo, relief, čas in žive organizme (STRITAR, 1991). Njihove lastnosti v povezavi z reliefom in v pomembnem obsegu s klimatskimi dejavniki v veliki meri določajo rabo prostora. O tleh večinoma malo vemo. Očem so skrita, na prvi pogled nezanimiva ter pogosto prezrta, opravljajo pa večino ključnih ekosistemskih storitev na kopnem. V kmetijstvu in gozdarstvu izpostavljamo predvsem rodovitnost – temeljno in za obstoj življenja v kopenskih ekosistemih najpomembnejšo lastnost tal. Pridelava hrane/biomase že dolgo velja za njihovo primarno funkcijo. V zadnjem desetletju postajajo enako pomembne in ponekod pomembnejše ključne ekosistemske oz. okoljske funkcije tal in storitve (npr. nevtralizacija in imobilizacija škodljivih snovi, filtriranje voda, ponor – vir atmosferskega ogljika, kroženje biogeogenih prvin – hranil, uravnavanje pretoka energije in kroženje snovi ...) (VRŠČAJ, 2013).

Poključsko planoto so močno oblikovali ledeniki, kar se lepo odraža v geomorfološki obliki površja, npr. grbinah, nastalih na morenskem materialu, in barjih, nastalih na površini nekdanjih ledeniških jezer. Večina današnjih tal je relativno mlada, stara manj kot 10.000 let, in posledično se lastnosti geološke podlage v veliki meri odražajo v talnih lastnostih. Širše območje Pokljuke je močno zakraselo. Za geološko-litološki sistem Pokljuke je značilen velik delež propustnih apnencev in dolomitov, kar se odraža v veliki propustnosti in pomanjkanju površinskih vodotokov ter vodnih površin, z izjemo nekaterih studencev in barij v konveksnih formah reliefa na težko propustnih sedimentih. Za območje Pokljuke so značilni obširni gospodarski gozdovi, mestoma prekinjeni s kmetijskimi površinami – posameznimi pašnimi planinami. Gozdovi in redke planine so predvsem na nadmorski višini med 1100 in 1600 m nm. v. Stalna poselitev se pojavi na nižjih nadmorskih višinah okoli 1000 m, kjer so pogoji za pridelavo hrane in bivanje ugodnejši.

Za območje Pokljuke največjo degradacijo tal predstavljata sečnja in spravilo lesa. Pre pogosto se dogaja, da se gozdarska dela izvajajo v času čezmerne vlažnosti tal, s čimer prihaja do čezmernega zbijanja tal in mešanja vrhnjih horizontov, uničenja zgornjih organskih horizontov in uničenja življenja v tleh. Z uporabo sodobne gozdarske mehanizacije za strojno sečnjo, ki je na Pokljuki stalnica, se degradacija tal le še povečuje. Stroji za strojno sečnjo so bistveno težji od klasičnih gozdarskih traktorjev, za učinkovito delo pa potrebujejo tudi gostejšo mrežo gozdnih prometnic. Poleg tega izvajanje del ni odvisno od vremenskih razmer.

Pomanjkanje podatkov, znanj in vedenj o tleh se pogosto odraža v neustreznem ravnanju v prostoru, ki vodi do trajne degradacije tal. Slovenija ima relativno bogate zbirke podatkov tal (VRŠČAJ in sod., 2005), vendar so ti predvsem primerni za oceno tal kot naravnega vira na območju države (Vrščaj, 2007) ali pa so podrobnejši za državo in lokalne skupnosti (CPVO in KIS, 2006). Pedološka karta 1 : 25.000 (PK25) je temeljni podatek o tleh za območje celotne Slovenije, vendar je njena prostorska uporabnost primerna predvsem za me-

rilo regije in pogojno za lokalne skupnosti. V primeru potrebe po podatkih večjega merila so potrebne dodatne raziskave in izdelava kart v podrobnejšem merilu, tipično 1 : 10.000. Karte večjega merila so bile tudi v preteklosti redkejšje (KIS, 1962) in so danes glede klasifikacije neuskklajene, pogosto izgubljene ali pozabljene v arhivih. V zadnjih letih kot posledica potreb posameznih lokalnih skupnosti nastajajo karte večjega merila, predvsem za namene ocene proizvodnih sposobnosti, degradacij in varovanja zemljišč (VRŠČAJ in sod., 2012; RADIŠEK in sod., 2014A; B).

Terenske raziskave zaradi pomanjkanja sredstev in pogosto tudi usposobljenih strokovnjakov so dandanes redke. V digitalni dobi (žal) pogosto prevlada miselnost, da je s sodobnimi informacijskimi orodji, bazami podatkov, daljinskim zaznavanjem in zapletenim numeričnim geostatističnim ter ekspertnim modeliranjem mogoče izdelati baze podatkov, ki nadomeščajo podatke terenskega zajema podatkov. Raziskave, predstavljene v prispevku, so potrdile, da je vsebina podatkov, ki jih pridobimo s terenskim delom, ključna in predpogoj za vsako numerično modeliranje. Terenska priprava, ugotavljanje zakonitosti in posebnosti prostora ter pozneje preverjanje rezultatov modeliranja so torej nujni del vsake raziskave naravnih danosti prostora, še posebej tal.

V prispevku predstavljamo nekatere ugotovitve terenskih raziskav tal, ki smo jih opravili v okviru projekta »recharge.green«. Hkrati jih primerjamo z ugotovitvami starejših raziskav tal, predvsem pedološkega kartiranja Slovenije (STEPANČIČ in sod., 1986, 1987; LOBNIK in sod., 2006). Pridobljene podatke tako povzemamo in jih primerjamo s podatki Pedološke karte Slovenije merila 1 : 25.000 (CPVO in KIS, 2006). Bistveni namen prispevka je dopolniti dosedanja vedenja, ki izhajajo iz raziskav za namene izdelave PK25.

MATERIAL IN METODE DELA

Metode raziskovalnega dela so bile izrazito prilagojene terenskim raziskavam (ČIRIČ, 1984). V sklopu projekta »recharge.green« smo v letu 2014 izkopal, opisali in izvedli analize tal desetih talnih profilov: sedem profilov na izbranih stalnih vzorčnih ploskvah z oznakami (4408, 4216, 4406, 4596, 3260, 3450, 3640), tri pa v okviru poletne šole projekta »recharge.green« (Praprotnica (PŠ 2), Ogrinc (PŠ 3) in Konjska ravan (PŠ 1)) (slika 2). S pomočjo sondiranja tal smo na posamezni lokaciji identificirali reprezentativen talni tip ter določili lokacijo izkopa profila. Izkop in opis pedoloških profilov ter odvzem vzorcev tal smo izvedli skladno z navodili za opis pedoloških profilov (FAO, 2006). Kemijske analize standardnega nabora kemijskih in fizikalnih parametrov so bile izvedene v akreditiranem laboratoriju Kmetijskega inštituta Slovenije, skladno z veljavnimi mednarodnimi standardi. Imena talnih tipov so bila določena po Slovenski klasifikaciji tal (PRUS, 2000; KRALJ, 2008; KRALJ in GRČMAN, 2009).

REZULTATI

Po podatkih Pedološke karte merila 1 : 25.000 se na območju Pokljuke pojavljajo zlasti rendzine, na območju Mrzlega Studenca, Goreljka in Koprivnika pa distrična rjava tla (slika 1).

Slika 1:

Prikaz pojavljanja prevladujočih talnih tipov po podatkih Pedološke karte Slovenije merila 1 : 25.000.

Figure 1:

Distribution of main soil types according to the Soil Map of Slovenia, 1:25,000.



Razvoj tal na platoju Pokljuke je še posebej odvisen od mikroreliefnih, mikroklimatskih in mikrogeoloških posebnosti, zato je heterogenost tal v prostoru pričakovano višja od podatkov iz PK25. V primeru potrebe po pedoloških podatkih večjega merila je treba podatke pedološke karte detajlirati. V nadaljevanju so podani rezultati morfološkega opisa ter fizikalno-kemijskih analiz posameznih talnih profilov. Lokacije posameznih profilov predstavlja **slika 2**. V nadaljevanju je podrobneje predstavljenih šest profilov.

Slika 2:

Lokacije izkopa pedoloških profilov v okviru projekta »recharge.green« 2014.

Figure 2:

Locations where soil profiles were taken for »recharge.green« project, 2014.



1.1 Opisi talnih profilov

1.1.1 1. LOKACIJA: 3640 – »NAD PARKIRIŠČEM VOGAR« JULIJSKE ALPE, 400 M JZ OD PLANINE VODIČNI VRH

Slika 3:

Rendzina, tipična, s surovim humusom, plitva, na apnencu.

Figure 3:

Shallow Rendzina on limestone with raw humus.



avtor fotografije/photo
T. Kralj

1.1.1.1 Osnovni podatki o lokaciji

Profil se nahaja na nadmorski višini 1479 m, v zgornjem delu pobočja z naklonom 23°, vzhodne ekspozicije. Površina je zakrasela, kot geološka podlaga se pojavlja apnenec. Raba tal je strnjen, mešan gozd, v katerem poteka gospodarjenje. Prisotni sta površinska skalovitost (5%) in kamnitost (3%). Zaznati je zmerno površinsko vodno erozijo. Tla so dobro prepustna in dobro odcedna.

1.1.1.2 Zgradba profila in opis horizontov

Zgradba profila: **OI-Of-Oh-AC-C**

OI: 5–2 cm. Vlažen; rahel; skelet ni prisoten; biološka aktivnost ni opazna; postopno in valovito prehaja v horizont Of.

Of: 2–0 cm. Vlažen; stisnjena plast preperevajočega opada; črne in temno rjave barve; skeleta ni; opazni pogosti micelijevi gliv; zelo malo tankih korenin; postopno, valovito prehaja v horizont Oh.

Oh: 0–10 cm. Vlažen; lahko drobljiv; mrvičasta, dobro izražena struktura; barva 10YR2/1; apneno dolomiten skelet večjega premera, cca 10%; malo slabo vidnih micelijev gliv; srednje goste korenine; ostro, žepasto prehaja v horizont AC.

AC: 10–10/20. Vlažen; lahko drobljiv; mrvičasta in grudičasta, dobro izražena struktura; barva 10YR3/2; cca 40% skeleta; malo slabo vidnih micelijev gliv; redke korenine; ostro in žepasto prehaja v horizont C.

C: 10/20+: Apnen skelet večjega premera (10–30 cm) in skale.

1.1.1.3 Analitski podatki horizontov

Parameter	Enota	Oh	AC
pH v CaCl ₂	-	3,6	6,4
P ₂ O ₅ (dostopni)	mg/100 g	10	3,4
K ₂ O (dostopni)	mg/100 g	33	14
Mg dostopni	mg/100 g	25	19
C organski	%	28,42	13,13
Organska snov (f = 1,724)	%	49,00	22,64
N skupni	%	1,38	0,83
Ca izmenljivi	mmol+/100 g	23,04	56,57
Mg izmenljivi	mmol+/100 g	2,67	3,06
K izmenljivi	mmol+/100 g	0,76	0,45
Na izmenljivi	mmol+/100 g	0,10	0,05
Skupna izmenljiva kislost	mmol+/100 g	32,75	22,00
Vsota bazičnih kationov (S)	mmol+/100 g	26,57	60,13
Kationska izmenjalna kapaciteta (T)	mmol+/100 g	59,32	82,13
Delež bazičnih kationov (V)	%	44,79	73,21
Glina (< 2 µm)	%	22,8	13,5
Fini melj (2–20 µm)	%	44,8	15,5
Grobi melj (20–50 µm)	%	12,2	2,9
Fini pesek (50–200 µm)	%	6,9	2,8
Grobi pesek (200–2000 µm)	%	13,3	65,3
Teksturni razred	-	MI	PI
Frakcija > 2 mm	%	2,9	2,7

1.1.1.4 Komentar k talnemu profilu

Za ta tla je značilno kopičenje organske snovi v obliki humusa, in sicer v zgornjem delu profila. Na mestu izkopa profila je kot posledica strmega reliefa opazna zmerna površinska vodna erozija, ki preprečuje kopičenje rastlinskega opada v večjih količinah; organski horizonti so deloma stanjšani, erodirani. V spodnjem delu profila je opazen znaten vpliv lastnosti karbonatne matične podlage (višja vrednost pH, večji delež bazičnih kationov), v zgornjem delu profila pa na talne lastnosti vpliva nakopičena organska snov (nižja vrednost pH, večja vsebnost kalija). Delež glin je relativno majhen. Tla so dobro prepustna in normalno odcedna; voda v profilu ne zastaja. Na širšem območju se pojavljajo zlasti plitve in zelo plitve rendzine. Kot oblika organske snovi se pojavlja surovi humus. Globina tal je lahko izjemoma večja le v posameznih žepih in razpokah v matični podlagi. Kambična tla se na območju raziskovalne ploskve ne pojavljajo.

1.1.1.5 Klasifikacija tal 1. lokacije

Rendzina, tipična, s surovim humusom, plitva, na apnencu

1.1.2 2. LOKACIJA: 4408 – POKLJUKA, »MEDVEDOVA KONTA«

Slika 4:

Izprana tla, tipična, močno akrična, plitvo humozna, srednje globoka, na moreni.

Figure 4:

Acric Luvisol on carbonate moraine material.



avtor fotografije/photo
T. Kralj

1.1.2.1 Osnovni podatki o lokaciji

Profil se nahaja na nadmorski višini 1428 m, na platoju. Kot geološka podlaga se pojavlja pretežno karbonatna morena. Raba tal je strnjena, iglast gozd, v katerem poteka gospodarjenje. Površinski skalovitost in kamnitost nista opazni. Po oceni so tla dobro prepustna in dobro odcedna.

1.1.2.2 Zgradba profila in opis horizontov

Zgradba profila: **Ol-Of-Oh1-Oh2-E-EB-Bt1-Bt2-C**

Ol: 3–2 cm. Tanka plast nakopičenih odmrlih rastlinskih ostankov smreke in borovnice.

Of: 2–0 cm. Delno prepereli rastlinski ostanki.

Oh1: 0–3,5 cm. Vlažen; drobljiv; mrvičasta, dobro izražena struktura; barva 10YR2/1; skeleta ni; malo slabo vidnih micelijev gliv; korenine srednje goste; prehod v horizont Oh2 je postopen in valovit.

Oh2: 3,5–5 cm. Vlažen; lahko drobljiv; grudičasta, dobro izražena struktura; barva 10YR3/1; skeleta ni; biološka aktivnost ni opazna; korenine goste.

E: 5–12,5 cm. Vlažen; lahko drobljiv; oreškasta, poliedrična, slabo izražena struktura; barva 10YR5/6; skeleta ni; biološka aktivnost ni opazna; korenine srednje goste; postopno, žepasto prehaja v horizont EB.

EB: 12,5–25 cm. Vlažen; drobljiv; struktura poliedrična, slabo izražena; barva 10YR4/6; skeleta ni; biološka aktivnost ni opazna; korenine so redke; postopno prehaja v horizont Bt1.

Bt1: 25–35 cm. Vlažen; drobljiv; poliedrične, dobro izražene strukture; barva 7,5YR5/6; skeleta ni; biološka aktivnost ni opazna; korenine so redke, posamezne; postopno prehaja v horizont Bt2.

Bt2: 35–45/56 cm. Vlažen; lepljiv, plastičen; struktura dobro izražena, poliedrična; barva 10YR4/4; skeleta ni; biološka aktivnost ni opazna; posamezne korenine; postopoma prehaja v horizont C.

C 45/56+ cm. Apneno-dolomitni morenski grušč in pesek.

1.1.2.3 Analitski podatki horizontov

Parameter	Enota	Oh2	E	EB	Bt1	Bt2
pH v CaCl ₂	-	3,3	3,9	4,1	4,2	6,5
P ₂ O ₅ (dostopni)	mg/100 g	13	2,2	2,1	2,3	2,4
K ₂ O (dostopni)	mg/100 g	30	6,5	7,3	6,9	14
Mg dostopni	mg/100 g	21	2,1	1,4	1,5	5,7
C organski	%	27,96	2,18	1,18	1,16	1,72
Organska snov (f = 1,724)	%	48,20	3,76	2,03	2,00	2,97
N skupni	%	1,64	0,16	0,10	0,10	0,16
Ca izmenljivi	mmol+/100 g	5,85	0,35	0,23	0,45	30,26
Mg izmenljivi	mmol+/100 g	1,81	0,15	0,10	0,09	0,82
K izmenljivi	mmol+/100 g	0,78	0,21	0,21	0,21	0,33
Na izmenljivi	mmol+/100 g	0,12	0,03	0,02	0,02	0,04
Skupna izmenljiva kislost	mmol+/100 g	32,75	30,50	25,00	22,00	13,00
Vsota bazičnih kationov (S)	mmol+/100 g	8,56	0,74	0,56	0,77	31,45
Kationska izmenjalna kapaciteta (T)	mmol+/100 g	41,31	31,24	25,56	22,77	44,45
Delež bazičnih kationov (V)	%	20,72	2,37	2,19	3,38	70,75
Glina (< 2 μm)	%	22,2	37,4	41,2	38,4	48,2
Fini melj (2–20 μm)	%	58,9	51,1	46,8	48,6	37,6
Grobi melj (20–50 μm)	%	15,4	8,4	7,7	8,8	9,1
Fini pesek (50–200 μm)	%	2,0	2,4	3,6	3,4	2,5
Grobi pesek (200–2000 μm)	%	1,5	0,7	0,7	0,8	2,6
Teksturni razred	-	MI	MGI	MG	MGI	MG
Frakcija > 2 mm	%	3,7	3,9	4,3	4,5	9,0

1.1.2.4 Komentar rezultatov

Po razvojni stopnji gre za starejša tla predvsem zaradi intenzivnega izpiranja kot posledice velike letne količine padavin. Proces izpiranja snovi se lepo odraža v trendu naraščanja vrednosti pH, deležu bazičnih kationov in glinje z globino. Tla so dobro prepustna in normalno odcedna. Debelina organskega in humusno akumulativnega horizonta je relativno majhna. Delež glinje je glede na matično podlago in relief visok skozi celoten profil.

1.1.2.5 Klasifikacija tal 2. lokacije

Izprana tla, tipična, močno akrična, plitvo humozna, srednje globoka, na moreni

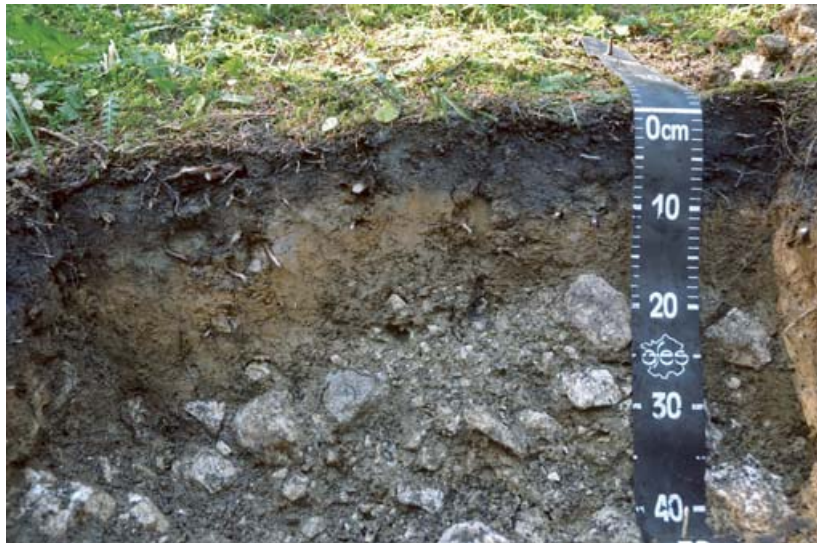
1.1.3 3. LOKACIJA: 4216 – »KRUCMANOVA KONTA« POKLJUKA, NAD PLANINO KRASCA

Slika 5:

Izprana tla, tipična, akrična, plitvo humozna, zelo plitva, na moreni.

Figure 5:

Very shallow Acric Luvisol on carbonate moraine material.



avtor fotografije/photo
T. Kralj

1.1.3.1 Osnovni podatki o lokaciji

Profil se nahaja na nadmorski višini 1462 m, v srednjem delu pobočja z naklonom 18°, severo-severovzhodne ekspozicije. Kot geološka podlaga se pojavlja morena. Raba tal je strnjen, smrekov gozd, v katerem poteka gospodarjenje. Prisotni sta površinska skalovitost (< 1 %) in kamnitost (3 %). Zaznati je neznatno površinsko vodno erozijo. Tla so dobro prepustna in dobro odcedna.

1.1.3.2 Opis horizontov

Zgradba profila: **Ol-Of-Oh-AE-E1-E2-Bth-C**

Ol: 2,5–0,5 cm. Vlažen; rahla plast; jasno in valovito prehaja v horizont Of.

Of: 0,5–0 cm. Vlažen; rahel; vlaknat, filcast; črn in barve preperevajočega opada; skeleta ni; biološka aktivnost ni opazna; neprekoreninjen; jasno, valovito prehaja v horizont OA.

OA: 0–2/1 cm. Vlažen; drobljiv; mrvičaste, dobro izražene in obstojne strukture; barva 10YR2/1; skeleta ni; biološka aktivnost ni opazna; goste korenine; postopno, valovito prehaja v horizont AE.

AE: 2/1–8/4 cm. Vlažen; drobljiv; grudičaste, dobro izražene in dobro obstojne strukture; barva 10YR3/3; neskeleten; biološka aktivnost ni opazna; goste korenine; postopno, žepasto prehaja v horizont E1.

E1: 8/4–14 cm. Vlažen; gnetljiv; poliedrična, srednje izražena struktura; barva 10YR4/6; skeleta ni; biološka aktivnost ni opazna; posamezne korenine; postopno, žepasto prehaja v horizont E2.

E2: 14–16/14 cm. Vlažen; gnetljiv; oreškasta, dobro izražena struktura; barva 10YR5/6; skeleta ni; biološka aktivnost ni opazna; posamezne korenine; jasno, valovito prehaja v horizont Bt.

Bth: 16–25 cm. Vlažen; plastičen; oreškasta, dobro izražena struktura; barva 10YR4/3; skeleta ni; biološka aktivnost ni opazna; posamezne korenine; jasno, valovito prehaja v horizont C.

C: 25+ cm. Večji in manjši apneni skelet.

1.1.3.3 Analitski podatki horizontov

Parameter	Enota	OA	AE	E1	E2	Bth
pH v CaCl ₂	-	3,6	3,7	4,3	4,7	6,3
P ₂ O ₅ (dostopni)	mg/100 g	6,1	2,7	1,2	1,4	2,2
K ₂ O (dostopni)	mg/100 g	25,0	11,0	7,5	12,0	14,0
C organski	%	15,8	7,98	2,6	1,98	3,6
Organska snov (f = 1,724)	%	27,3	13,8	4,4	3,4	6,3
N skupni	%	1,22	0,59	0,20	0,16	0,27
Ca izmenljivi	mmol +/100 g	9,98	6,70	12,35	15,74	35,03
Mg izmenljivi	mmol+/100 g	1,76	0,91	0,76	0,74	0,95
K izmenljivi	mmol+/100 g	0,51	0,34	0,20	0,31	0,30
Na izmenljivi	mmol+/100 g	0,07	0,05	0,03	0,04	0,05
Skupna izmenljiva kislost	mmol+/100 g	34,5	34,0	26,5	21,5	16,8
Vsota bazičnih kationov (S)	mmol+/100 g	12,3	8,0	13,3	16,8	36,3
Kationska izmenjalna kapaciteta (T)	mmol+/100 g	46,8	42,0	39,8	38,3	53,1
Delež bazičnih kationov (V)	%	26,3	19,1	33,5	43,9	68,4
Glina (< 2 μm)	%	34,7	20,0	39,3	46,2	42,0
Fini melj (2–20 μm)	%	43,8	51,4	44,1	40,1	44,5
Grobi melj (20–50 μm)	%	15,4	15,8	10,9	8,1	6,5
Fini pesek (50–200 μm)	%	3,4	5,0	3,6	4,2	4,2
Grobi pesek (200–2000 μm)	%	2,7	7,8	2,1	1,4	2,8
Teksturni razred	-	MGI*	MI*	MGI	MG	MG
Frakcija > 2 mm	%	9,9	15,8	14,9	21,1	26,4

1.1.3.4 Komentar rezultatov

Izpiranje snovi iz zgornjega dela profila ter kopičenje v spodnjem delu. Proces izpiranja se lepo odraža v trendu naraščanja vrednosti pH in deleža gline z globino. Gre za relativno plitva tla. Ta so dobro prepustna in dobro odcedna. Na površini je opazna neznatna vodna erozija. Na območju obravnavane vzorčne lokacije se poleg izpranih tal pojavljajo tudi reliefno pogojene rendzine in izprana evtrična rjava tla.

1.1.3.5 Klasifikacija tal 3. lokacije

Izprana tla, tipična, akrična, plitvo humozna, zelo plitva, na moreni

1.1.4 4. LOKACIJA: 3260 – »ČRNO JEZERO« JULIJSKE ALPE, DOLINA LOPUČNICE

Slika 6:

Rendzina, tipična, s surovim humusom, plitva do srednje globoka, na apnencu.

Figure 6:

Shallow Rendzina on limestone with raw humus.



avtor fotografije/photo
T. Kralj

1.1.4.1 Osnovni podatki o lokaciji

Profil se nahaja na nadmorski višini 1390 m, zgornji del pobočja z naklonom 21° , severovzhodne ekspozicije. Površina je zakrasela, kot geološka podlaga se pojavlja apnenec. Raba tal je strnjen, mešan gozd. Gospodarjenje z gozdom ne poteka. Prisotni sta površinska skalovitost (50 %) in kamnitost (10 %). Zaznati je neznatno površinsko vodno erozijo. Tla so dobro prepustna in dobro odcedna.

1.1.4.2 Opis horizontov

Zgradba profila: **OI-Of-Oh1-Oh2-E-EB-Bt1-Bt2-R**

OI: 3–2 cm. Vlažna in rahla plast odmrlih rastlinskih ostankov.

Of: 2–0 cm. Vlažen; rahla plast; malo slabo vidnih micelijev gliv; korenin malo; raven in oster prehod v horizont Oh1.

Oh1: 0–3/9 cm. Vlažen; drobljiv; mrvičasta in dobro izražena struktura; barva 10YR2/1; skeleta ni; malo slabo vidnih micelijev gliv; korenin malo; jasen in valovit prehod v horizont Oh2.

Oh2: 3/9–10/20 cm. Vlažen; lahko drobljiv; grudičasta struktura dobro izražena; barva 10YR2/1; korenin malo; biološka aktivnost ni opazna; jasen in raven prehod v horizont OA.

OA: 10/20–40. Vlažen; gnetljiv; struktura poliedrična, srednje izražena; barva 10YR4/6; biološka aktivnost ni opazna; posamezne korenine; oster, žepast prehod v matično podlago.

R: 40+ cm.

1.1.4.3 Analitski podatki horizontov

Parameter	Enota	Oh1	Oh2	OA
pH v CaCl ₂	-	3,8	4,2	6,4
P ₂ O ₅ (dostopni)	mg/100 g	16,0	13,0	2,3
K ₂ O (dostopni)	mg/100 g	26,0	20,0	12,0
C organski	%	34,64	31,82	13,32
Organska snov (f = 1,724)	%	59,72	54,86	22,96
N skupni	%	2,00	1,81	0,92
Ca izmenljivi	mmol+/100 g	33,89	47,41	65,82
Mg izmenljivi	mmol+/100 g	3,89	2,84	2,06
K izmenljivi	mmol+/100 g	0,54	0,47	0,29
Na izmenljivi	mmol+/100 g	0,10	0,12	0,05
Skupna izmenljiva kislost	mmol+/100 g	35,00	34,50	21,50
Vsota bazičnih kationov (S)	mmol+/100 g	38,42	50,84	68,22
Kationska izmenjalna kapaciteta (T)	mmol+/100 g	73,42	85,34	89,72
Delež bazičnih kationov (V)	%	52,33	59,57	76,04
Glina (< 2 μm)	%			35,6
Fini melj (2–20 μm)	%			46,0
Grobi melj (20–50 μm)	%			14,1
Fini pesek (50–200 μm)	%			3,3
Grobi pesek (200–2000 μm)	%			1,0
Teksturni razred	-			MGI*
Frakcija > 2 mm	%	8,5	10,2	10,7

1.1.4.4 Komentar

Za tla je značilno kopičenje organske snovi v obliki humusa. V spodnjem delu profila je vpliv lastnosti karbonatne matične podlage izrazit (višja vrednost pH), v zgornjem delu profila pa na talne lastnosti vpliva nakopičena organska snov (nižja vrednost pH, večja vsebnost kalija). Delež glin je v spodnjem delu profila relativno visok, kar je posledica apnenčaste matične podlage. Tla so dobro prepustna in normalno odcedna. Na širšem območju prevladujejo plitve in zelo plitve rendzine. Kot oblika organske snovi je prisoten surovi humus. Globina tal je lahko izjemoma večja le v posameznih žepih in razpokah v matični podlagi. Kambična tla se na območju raziskovalne ploskve ne pojavljajo.

1.1.4.5 Klasifikacija tal 4. lokacije

Rendzina, tipična, s surovim humusom, plitva do srednje globoka, na apnenecu

1.1.5 5. LOKACIJA: 3260 – »PLANINA VIŠEVNIK« JULIJSKE ALPE, DOLINA LOPUČNICE

Slika 7:

Rendzina, tipična, s surovim humusom, srednje globoka, na apnencu.

Figure 7:

Shallow Rendzina on limestone with raw humus.



avtor fotografije/photo
T. Kralj

1.1.5.1 Osnovni podatki o lokaciji

Profil se nahaja na nadmorski višini 1609 m, v zgornjem delu pobočja z naklonom 21°, severozahodne ekspozicije. Površina je zakrasela, kot geološka podlaga se pojavlja apnenec. Raba tal je strnjen, iglast gozd. Gospodarjenje v njem ne poteka. Prisotni sta površinska skalovitost (80 %) in kamnitost (30 %). Površinska erozija ni opazna. Tla so dobro prepustna in dobro odcedna.

1.1.5.2 Opis horizontov

Zgradba profila: **O1-Of-Oh-CO-C**

O1: 3–1 cm. Vlažna, rahla plast nakopičenih odmrlih rastlinskih ostankov ostro prehaja v horizont Of.

Of: 1–0 cm. Vlažna, rahla plast delno razkrojenih rastlinskih ostankov; pogosti micelijii gliv; malo korenin; oster in raven prehod v horizont Oh.

Oh: 0–9 cm. Vlažna in stisnjena plast; mrvičasta struktura dobro izražena; barva 10YR2/1; viden deževnik, pogosti micelijii gliv; malo korenin; jasen in žepast prehod v horizont CO.

CO: 9–30 cm. Vlažen; lahko drobljiv; mrvičasta in grudičasta struktura dobro izražena; barva 10YR2/1; pogosti micelijii gliv; malo korenin; 80 % skeleta; postopen in žepast prehod v horizont C.

C: 30+ cm. Večji apneni kamni.

1.1.5.3 Analitski podatki

Parameter	Enota	Oh	CO
pH v CaCl ₂	-	3,6	6,7
P ₂ O ₅ (dostopni)	mg/100 g	23,0	3,8
K ₂ O (dostopni)	mg/100 g	42,0	8,8
C organski	%	37,86	22,46
Organska snov (f = 1,724)	%	65,27	38,72
N skupni	%	1,96	1,37
Ca izmenljivi	mmol+/100 g	30,39	90,92
Mg izmenljivi	mmol+/100 g	3,17	1,00
K izmenljivi	mmol+/100 g	0,89	0,25
Na izmenljivi	mmol+/100 g	0,14	0,06
Skupna izmenljiva kislost	mmol+/100 g	34,75	19,75
Vsota bazičnih kationov (S)	mmol+/100 g	34,59	92,23
Kationska izmenjalna kapaciteta (T)	mmol+/100 g	69,34	112,0
Delež bazičnih kationov (V)	%	49,88	82,36
Glina (< 2 μm)	%		
Fini melj (2–20 μm)	%		
Grobi melj (20–50 μm)	%		
Fini pesek (50–200 μm)	%		
Grobi pesek (200–2000 μm)	%		
Teksturni razred	-		
Fracija > 2 mm	%	2,9	6,1

1.1.5.4 Komentar rezultatov

Za tla je značilno kopičenje organske snovi v obliki humusa. V spodnjem delu profila je izrazit vpliv karbonatne matične podlage (višja vrednost pH ter večja vsebnost bazičnih kationov), v zgornjem delu profila pa na talne lastnosti vpliva nakopičena organska snov (nižja vrednost pH, večja vsebnost kalija). V spodnjem delu profila je opazen močno preperel ostanek debela. Gospodarjenje v gozdu ni prisotno. Na širšem območju raziskovalne ploskve prevladujejo plitve in zelo plitve rendzine. Kot oblika organske snovi se pojavlja surovi humus. Globina tal je lahko izjemoma večja le v posameznih žepih in razpokah. Kambična tla se na območju raziskovalne ploskve ne pojavljajo.

1.1.5.5 Klasifikacija tal 5. lokacije

Rendzina, tipična, s surovim humusom, srednje globoka, na apnencu

1.1.6 6. LOKACIJA: 4596 – »ZA RAMPO« POKLJUKA, KRNICA

Slika 8:

Sprana tla, na apneno-dolomitni moreni, globoka.

Figure 8:

Luvisol on carbonate morain material.



avtor fotografije/photo
T. Kralj

1.1.6.1 Osnovni podatki o lokaciji

Profil se nahaja na manjšem platoju na 1264 m nm. v. Kot geološka podlaga se pojavlja karbonatna morena. Raba tal je strnjen, iglast gozd, v katerem poteka gospodarjenje. Tla so dobro prepustna in dobro odcedna.

1.1.6.2 Zgradba profila in opis horizontov

Zgradba profila: **Ol-Of-Oh-AE-E-Bt-Bth-C**

Ol: 3–2 cm. Ostanki smrekovih iglic.

Of: 2–0 cm. Delno prepereli ostanki smrekovih iglic.

Oh: 0–8 cm. Vlažen; stisnjena plast organske snovi; mrvičasta struktura dobro izražena; barva 10YR2/1; skeleta ni; viden deževnik, pogosti miceliji gliv; malo korenin; jasen, žepast prehod v horizont AE.

AE: 8–12 cm. Vlažen; drobljiv; grudičaste, srednje izražene strukture; barve 10YR4/6; skeleta ni; redki miceliji gliv; malo korenin; postopen, žepast prehod v horizont E.

E: 12–20 cm. Vlažen; lahko drobljiv; oreškasta, poliedrična, slabo izražena struktura; barva 10YR5/6; skeleta ni; biološka aktivnost ni opazna; posamezne korenine; postopen prehod v horizont Bt1.

Bt: 20–35 cm. Vlažen; drobljiv; poliedrična, dobro izražena struktura; barva 7,5YR5/6; redke korenine; postopen prehod v horizont Bt2.

Bth: 35–40/50 cm. Vlažen; drobljiv; poliedrična, dobro izražena struktura; barva 7,5YR5/5; posamezne korenine; biološka aktivnost ni opazna; postopen prehod v horizont Bt2.

C: 40/50+ cm. Apneno-dolomitni morenski grušč in pesek.

1.1.1.3 Analitski podatki

Parameter	Enota	AE	E	Bt	Bt h	CB
pH v CaCl ₂		3,5	4,3	4,4	6,5	7,4
P ₂ O ₅ (dostopni)	mg/100 g	11,0	3,3	1,9	2,2	0,4
K ₂ O (dostopni)	mg/100 g	9,6	3,1	3,8	9,2	5,8
C organski	%	9,47	2,79	1,51	3,16	1,88
Organska snov (f = 1,724)	%	16,33	4,81	2,60	5,45	3,24
N (skupni)	%	0,58	0,17	0,12	0,26	0,17
Ca izmenljivi	mmol+/100 g	0,89	0,46	1,04	21,42	41,1
Mg izmenljivi	mmol+/100 g	0,45	0,09	0,15	2,17	1,60
K izmenljivi	mmol+/100 g	0,25	0,07	0,08	0,20	0,13
Na izmenljivi	mmol+/100 g	0,04	0,02	0,03	0,05	0,04
Skupna izmenljiva kislost	mmol+/100 g	31,00	27,50	21,00	17,00	4,00
Vsota bazičnih kationov (S)	mmol+/100 g	1,63	0,64	1,30	23,84	42,87
Kationska izmenjalna kapaciteta (T)	mmol+/100 g	32,63	28,14	22,30	40,84	46,87
Delež bazičnih kationov (V)	%	5,00	2,27	5,83	58,37	91,47
Glina (< 2 μm)	%	17,0	16,7	26,6	45,3	21,4
Fini melj (2–20 μm)	%	40,4	49,3	45,8	30,7	21,1
Grobi melj (20–50 μm)	%	24,3	24,2	21,3	11,4	13,7
Fini pesek (50–200 μm)	%	7,5	8,3	5,3	10,4	32,5
Grobi pesek (200–2000 μm)	%	10,8	1,5	1,0	2,2	11,3
Teksturni razred		MI	MI	MI/MGI	MG	I
Skelet > 2 mm	%	2,9	3,8	6,1	31,2	48,8

1.1.6.4 Komentar rezultatov

Izprana tla na karbonatni moreni z lepo izraženima horizontoma, tako eluvialnim kot iluvialnim. Lepo viden trend izpiranja bazičnih kationov in glin iz zgornjega profila v njegov spodnji del. Vrednost pH in delež glin z globino rasteta.

1.1.6.5 Klasifikacija tal 6. lokacije

Sprana tla, na apnen dolomitni moreni, globoka

RAZPRAVA

Po podatkih Pedološke karte merila 1 : 25.000 se na širšem območju Pokljuke pojavljata zlasti rendzina in distrična rjava tla. Na PK25 so območja pojavljanja teh dveh skupin talnih tipov relativno velika in homogena v skladu z namenom kartiranja PK25 (tj. državni in regionalni nivo). Z raziskavo smo želeli preveriti dejansko variabilnost tal na območju Pokljuke v kontekstu pedološkega kartiranja za namene izdelave pedoloških kart večjega merila (npr. 1 : 10.000) in predvsem za oceno produktivnih sposobnosti tal za gozdarske namene, pa tudi različnosti in variabilnosti tal za namene vrednotenja biotske pestrosti območja Triglavskega narodnega parka. Izkazalo se je, da je dejanska pestrost tal večja, kot je bilo znano doslej. Za območja z blagim ali ravnim reliefom, praviloma na karbonatnem morenskem materialu, so značilna zlasti sprana tla z različno stopnjo spranosti. Spranih tal je na Pokljuki več, kot to nakazuje Pedološka karta Slovenije 1 : 25.000.

Sprana tla spadajo po razvojni stopnji med starejša tla. Proces spiranja se v posameznih primerih nadaljuje v proces opodzoljevanja. Lep primer opodzoljenih tal je opisan v Atlasu gozdnih tal (URBANČIČ in sod., 2005). Globina spranih tal se v povprečju giblje med 35 in 70 cm. Na bolj strmih reliefih, ki praviloma izkazujejo tudi veliko stopnjo zakrasedlosti, se pojavljajo različno globoke rendzine, za katere je značilno veliko kopičenje slabo razgrajene organske snovi. Kopičenje organske snovi je pogojeno s klimatskimi dejavniki, ki zavirajo možnost hitre razgradnje odmrlih organskih ostankov, zato so organski horizonti predvsem prhninasti in s surovim humusom. Poleg opisanih talnih tipov se na območju nekdanjih ledeniških jezer pojavljajo šotna tla, nastala prek geneze nizkega ali visokega barja, kar je v veliki meri odvisno od zalednega reliefa in posledično različnega dotoka vode. Zaradi posebnosti in dovoljenega obsega prispevka šotnih tal nismo opisovali.

Poleg tal je za območje Pokljuke edinstvenega pomena tudi geomorfološka oblika površja, ki se je na območju morenskega materiala razvila v značilne grbe. Tovrstno površje je človek na območju planin, npr. na Uskovnici, planini Zajavornik ..., ter stalne poselitve spremenil v zelo prepoznavne in vsečne grbinaste travnike, ki jih je treba ohranjati kot naravno dediščino, znamenitost in del krajinske pestrosti. V tem smislu jih je prepovedano izravnovati ali kako drugače agromeliorirati na način, ki bi spremenil mikroreliefne oblike in tanke profile tal, ki so pogoj za vegetacijsko pestrost grbinastih travnikov. Kljub temu da se območje Pokljuke nahaja v edinem narodnem parku v Sloveniji, ki je za mnoge Slovence pojem lepega in neokrnjenega, prihaja do znatne in resne degradacije tal pri sečnji in spravilu lesa. K povečevanju degradacije tal v veliki meri prispeva uporaba strojev za strojno sečnjo, ki so bistveno težji od običajnih gozdarskih traktorjev. Po opažanjih se strojna sečnja izvaja v vseh vremenskih pogojih, ne glede na stopnjo vlažnosti tal ter talne lastnosti (globina oz. nosilnost tal). Pri tem prihaja do zbijanja, mešanja posameznih horizontov, uničenja zgornjih organskih horizontov ter bistvenega negativnega vpliva na življenje v tleh.

Z raziskavami tal na območju Pokljuke je v prihodnosti smiselno nadaljevati v smeri identifikacije posebnih in redkih talnih tipov kot identifikacije/popisa naravne posebnosti; določitve ustreznega gospodarjenja s tlemi in priprave načrtov upravljanja; prispevka tal k pestrosti prostora in splošni biotski pestrosti; izdelave pedoloških kart večjega merila (1 : 10.000) z dodatnimi informacijami, ki opredeljujejo proizvodne zmogljivosti in hkrati naravovarstvene posebnosti in dejavnike; in morebitne določitve zaščitnih režimov. Detajlnejši podatki o tleh imajo namen izboljšati gospodarjenje in odgovornejše načrtovanje dejavnosti v prostoru oz. trajnostno gozdarsko in kmetijsko rabo prostora Triglavskega narodnega parka.

SKLEP

V članku so predstavljeni podatki terenskih raziskav tal, ki so bile izvedene leta 2014 na širšem območju Pokljuke v okviru projekta »recharge.green«. Po podatkih Pedološke karte merila 1 : 25.000 (PK25) se na širšem območju Pokljuke pojavljajo zlasti rendzina in distrična rjava tla. Na PK25 so območja pojavljanja teh dveh skupin talnih tipov relativno velika in homogena v skladu z namenom kartiranja PK25 (tj. državni in regionalni nivo). Z raziskavo smo želeli preveriti dejansko variabilnost tal na območju Pokljuke v kontekstu pedološkega kartiranja za namene izdelave pedoloških kart večjega merila (npr. 1 : 10.000) in predvsem za oceno produktivnih sposobnosti tal za gozdarske namene, pa tudi različnosti in variabilnosti tal za namene vrednotenja biotske pestrosti območja Triglavskega narodnega parka. Izkazalo se je, da je dejanska pestrost tal večja, kot je bilo znano doslej. Za območja z blagim ali ravnim reliefom, praviloma na karbonatnem morenskem materialu, so značilna zlasti izprana tla z različno stopnjo spranosti. Izpranih tal je na Pokljuki več, kot to nakazuje Pedološka karta Slovenije 1 : 25.000. Izprana tla spadajo po razvojni stopnji med starejša tla. Proces izpiranja se v posameznih primerih nadaljuje v proces opodzoljevanja. Lep primer opodzoljenih tal je opisan v Atlasu gozdnih tal (URBANČIČ in sod., 2005). Globina izpranih tal se v povprečju giblje med 35 in 70 cm. Na bolj strmih reliefih, ki praviloma izkazujejo tudi veliko stopnjo zakraselosti, se pojavljajo različno globoke rendzine, za katere je značilno veliko kopičenje slabo razgrajene organske snovi. Kopičenje organske snovi je pogojeno s klimatskimi dejavniki, ki zavirajo možnost hitre razgradnje odmrlih organskih ostankov, zato so organski horizonti predvsem prhninasti in s surovim humusom. Poleg opisanih talnih tipov se na območju nekdanjih ledeniških jezer pojavljajo šotna tla, nastala prek geneze nizkega ali visokega barja, kar je v veliki meri odvisno od zalednega reliefa in posledično različnega dotoka vode. Zaradi posebnosti in dovoljenega obsega opisovka šotnih tal nismo opisovali. •

Summary

The article presents findings of the soil survey conducted during summer 2014 in the wider area of the Pokljuka Plateau, Triglav National Park, North-East Slovenia, mainly within the »recharge.green« project (Alpine Space Programme). According to the Soil Map of Slovenia in scale 1:25,000 (PK25), the dominant soil types of the Pokljuka area are in particular Rendzina and Dystric Cambisol. The geometry of the PK25 shows the area where these two large groups of soil types are present to be relatively large and homogeneous. This corresponds the scale and the purpose of mapping of the PK25 (i.e. national and regional level).

The main purpose of here presented research was to check the actual variability of soil types in the context of large scale soil mapping (e.g. 1: 10,000) in order to produce digital soil map and soil property datasets suitable to assess the productive capacity of soils, soil diversity and spatial variability, and a contribution of soils to the biodiversity and landscape characteristics of the Triglav National Park area. The field survey confirmed that the diversity of soils is greater than considered. The areas with mildly undulated or relatively flat relief of carbonate moraine material are characterized by leached soils featuring diverse degree of leaching. Leached soils are present in much greater extent than featured by PK25. The main soil types in such areas are Luvisols and Acrisols. The depth of the leached soil on average varies between 35 and 70 cm. According to the soil genesis, the Luvisols and Acrisols of this area belong to the soils that age rapidly and develop in the direction of podzolization and formation of Podzols. The early stages of Podzols are present in the mild relief in concave forms of the undulated relief of carbonate moraines and chert-rich limestone. A good example of podzolic soil is described in the Atlas of forest soils (URBANČIČ et al., 2005). On the steep reliefs, which generally show a high degree of karstic features, Rendzic Leptosols of different depth and weakly decomposed organic matter appear. The accumulation of organic matter is subject to harsh climatic conditions (low mean annual temperature, long winters, and very high mean annual precipitation) that inhibit the possibility of rapid decomposition of litter; therefore, humic, histic and fibric A horizons are primarily present on top of mineral c or r horizons rich on calcium carbonate and chert in some areas. In addition to these soil types, peat soils occur in the area of former glacial lakes. They have formed through the genesis of low or high moor which is largely dependent on the hinterland of relief and consequently different water supply. Peat soils are not presented due to the defined permitted extent of contribution.

LITERATURA IN VIRI

- CPVO, KIS, 2006. **Digitalna pedološka karta Slovenije 1 : 25.000 (PK25).**
- ČIRIČ, M., 1984. **Uputstvo za izradu namjenskih pedoloških karata krupnog mjerila 1:100.000 [Instructions for elaboration of large scale soil maps, Part I.]**. Sarajevo: *str.* 21.
- FAO, 2006. **Guidelines for soil description.** 4th edition. Rome, fao: *str.* 97.
- JENNY, H., 1941. **Factors of Soil Formation, A System of Quantitative Pedology.** New York and London, McGraw Hill Book Company: *str.* 281.
- JENNY, H., 2011. **Factors of Soil Formation: A System of Quantitative Pedology.** New York, Dover Publications: *str.* 320.
- KIS, 1962. **Pedološka karta Ljubljanskega barja 1962.**
- KRALJ, T., 2008. **Primerjava sistemov za razvrščanje tal na izbranih tleh v Sloveniji.** Doktorska disertacija, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta: *str.* 478.
- KRALJ, T., GRČMAN H., 2009. **Predlog obveznega navodilo za klasifikacijo tal.** Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije.
- LOBNIK, F., VIDIC, N., GRČMAN, H., LISEC, A., ŠPORAR, M., ZUPAN, M., PRUS, T., RUPREHT, J., VRŠČAJ, B., SUHADOLC, M., MIHELIČ, R., 2006. **Tla Slovenije – pedološka karta v merilu 1 : 250.000 [Soils of Slovenia: Soil map 1:250.000].** *Novi izzivi v poljedelstvu 2006 [New challenges in field crop production 2006], 1, 193–197.*
- PRUS, T., 2000. **Klasifikacija tal Slovenije – študijsko gradivo.** V: Ljubljana, Slovenija [Slovenia], Center za pedologijo in varstvo okolja: *str.* 22.
- RADIŠEK, J., MURŠEC, M., VRŠČAJ, B., 2014A. **Digitalna pedološka karta Občine Braslovče 1 : 10.000 [The Soil Map of Braslovče County 1:10,000].**
- RADIŠEK, J., MURŠEC, M., VRŠČAJ, B., 2014B. **Izdelava pedološke karte in karte bonitetnih vrednosti ter interpretacija pedoloških podatkov za potrebe pridobivanja bonitetnih ocen kmetijskih, gozdnih in drugih zemljišč v občini Braslovče.** Braslovče, ProTellus d.o.o., Kmetijski inštitut Slovenije.
- STEPANČIČ, D., RUPREHT, J., PRUS, T., ŠPORAR, M., VIDIC, N., KAJFEŽ-BOGATAJ, L., HODNIK, A., VRŠČAJ, B., ZUPAN, M., HAFNER V., 1987. **Pedološko kartiranje sr Slovenije – Kranjska gora–sever/Soil mapping in Slovenia - Kranjska gora-North.** Ljubljana, Slovenija, Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, VTOZD za agronomijo/University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Agronomy Department.
- STEPANČIČ, D., RUPREHT, J., ŠPORAR, M., PRUS, T., VIDIC, N., KAJFEŽ-BOGATAJ, L., VRŠČAJ, B., 1986. **Pedološko kartiranje sr Slovenije – Tolmin/Soil mapping in Slovenia - Tolmin.** Ljubljana, Slovenija, Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, VTOZD za agronomijo/University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Agronomy Department.
- STRITAR, A., 1991. **Pedologija (kompandij).** Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Agronomski oddelek: *str.* 126.
- URBANČIČ, M., SIMONČIČ, P., PRUS, T., KUTNAR, L., 2005. **Atlas gozdnih tal.** Zveza gozdarskih društev Slovenije, Gozdarski vestnik in Gozdarski inštitut Slovenije: *str.* 100.
- VRŠČAJ, B., 2007. **Pregledna pedološka karta Slovenije. [Generalised soil map of Slovenia 1:1M].**
- VRŠČAJ, B., 2013. **Tla ali prst? Acta agriculturae Slovenica, 2013, 7.**
- VRŠČAJ, B., PRUS, T., LOBNIK, E., 2005. **Soil Information and Soil Data Use in Slovenia. Soil Resources of Europe 2005, 331–344.**
- VRŠČAJ, B., ŠINKOVEC, M., BERGANT, J., RADIŠEK, J., 2012. **Pedološka karta Mestne občine Celje 1 : 10.000 [The Soil Map of the Municipality of Celje 1:10,000].**

PROSTORSKA INVENTARIZACIJA GLIV NA OBMOČJU TRIGLAVSKEGA NARODNEGA PARKA



Andrej Piltaver¹

Izvleček

Članek predstavlja rezultate popisov gliv na izbranih stalnih vzorčnih ploščah v združbi alpskega gozda smreke z golim lepenom (*Adenostylo glabrae-Piceetum*) na območju Triglavskega narodnega parka, ki so bili izvedeni v okviru mednarodnega projekta »recharge.green« (program Območje Alp) v obdobju 2013–2014 na območju gospodarskih gozdov Pokljuške planote in gozdov, izvzetih iz gospodarjenja v Bohinjskih planinah nad Vogarjem. Med popisom smo določili 342 vrst gliv, od tega 135 vrst (39 %) saprofitov, 194 vrst (57 %) mikoriznih gliv ter 14 vrst (4 %) parazitov. Velika večina, 267 vrst ali 78 %, je bilo terestričnih gliv iz gozda, 29 oziroma 9 % travniških vrst in 48 oziroma 14 % lignikolnih gliv. Med saprofiti smo našli 67 oziroma 50 % terestričnih vrst, 22 oziroma 16 % lignikolnih vrst na lesu iglavcev in 21 vrst oziroma 16 % na lesu listavcev (bukve). Med mikoriznimi vrstami smo našli 151 vrst oziroma 78 % simbiotov smreke, 36 vrst oziroma 18 % simbiotov bukve, 8 vrst simbiotov macesna, 2 simbionta zelene jelše in 2 simbionta jelke. Članek obravnava specifične klimatske, edafske in vegetacijske pogoje za pojav in razvoj gliv. V okviru projekta so bila pripravljena tudi metodološka izhodišča za sistematično spremljanje stanja gliv v območju Triglavskega narodnega parka ter priporočila s predlogi za njihovo varstvo. Rezultati so namenjeni pripravi usklajene celovite strategije upravljanja in rabe biomase kot energetskega vira v gozdovih narodnega parka. Najzanimivejše vrste, zabeležene med popisi, so predstavljene na dveh barvnih straneh.

KLJUČNE BESEDE: glive, inventarizacija, raba gozda,
Triglavski narodni park

¹ Dipl. ing., Velika vas 17, 1262 Dol pri Ljubljani, anpiltaver@gmail.com.

SHORT SURVEY OF MACROFUNGI IN THE TRIGLAV NATIONAL PARK



Andrej Piltaver¹

Abstract

This article presents findings of a fungal survey on selected plots of alpine spruce forest (*Adenostylo glabrae-Piceetum*). The survey was conducted in the Triglav National Park during the two-year period 2013-2014 in managed forest stands of Pokljuka and in non-managed forest stands in the Bohinj mountains. Specific climatic, edaphic and vegetational conditions affecting fungal growth are discussed. Some most interesting macrofungi found are shown on two colour plates. A list of species is added in the appendix.

KEY WORDS: fungi, inventory, forest management, Triglav National Park

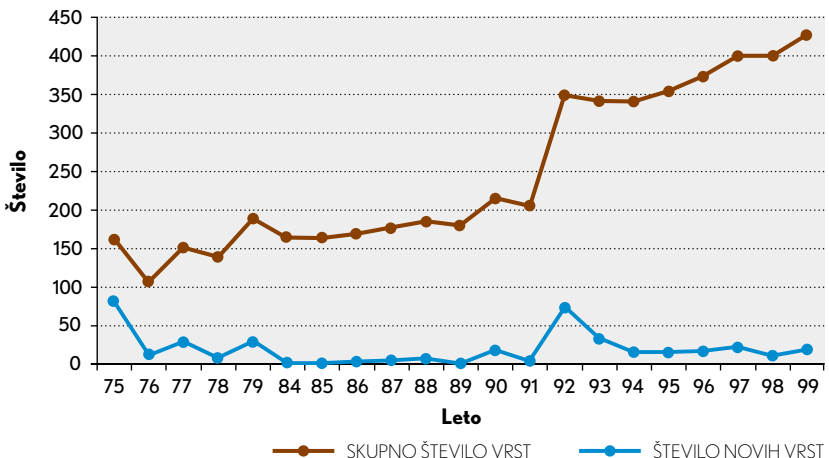
UVOD

Čeprav ima raziskovanje makromicet med drugimi skupinami gliv najdaljšo zgodovino, so v svetovnem merilu še danes pomanjkljivo raziskane. Največ podatkov imamo za Evropo, večji del jih navaja WINTERHOF (1992), vendar je tudi v Evropi poznavanje diverzitete makromicet nepopolno. Razlogi za to so vsaj trije, v prvi vrsti nerešeni taksonomski problemi, odsotnost dolgoročnih študij ter pomanjkanje profesionalnih taksonomov. Zaradi tega danes ni mogoče najti dokončnega odgovora niti na tako osnovni vprašanji, kot sta: kolikšno je število vrst na določenem območju in kako se glivna pestrost razlikuje od enega do drugega tipa gozda (LODGE in sod., 2004). Glive so bile kot skupina organizmov do nedavnega le redko predmet naravovarstvenih prizadevanj, s premikom od varovanja posameznih vrst k celovitemu ekosistemsko naravnemu varstvu pa se njihov pomen povečuje. Prevladujoče gledanje na biodiverzitetu v povezavi z omogočanjem ekosistemskih funkcij prepoznava pomembnost skupine v povezavi z njihovo veliko pestrostjo, njihovim pomenom v terestričnih ekosistemih in njihovimi večplastnimi povezavami z živalskim in rastlinskim svetom. Glive so pomembne za zagotavljanje življenjskih okolij in procesov, pomembnih za obstoj drugih organizmov, kot občutljivi indikatorji trendov dogajanja v ekosistemih, kot pomemben dejavnik za zagotavljanje povezave človeške skupnosti z naravo zaradi njihove uporabnosti za prehrano, v zdravilstvu in v biotehnologiji ter kot vir novih orodij in pristopov pri ohranjanju vrstne pestrosti (HEILMAN-CLAUSEN, 2015).

MATERIALI IN METODE

Glive (velike glive oziroma makromicete) je mogoče praktično popisovati le z opazovanjem trosnjakov (gob), reproduktivnih struktur gliv, ki živijo v tleh, gostitelju ali drugem substratu v obliki hifnega prepleta (podgobja, micelija) in so prostim očem nevidne. Kriptična narava gliv in nereden pojav trosnjakov, ki ga pogojujejo vremenske razmere, je ena njihovih pomembnih lastnosti, ki zahteva dolgotrajna terenska opazovanja. V svoji 21 let trajajoči študiji je STRAATSMA s sodelavci (2001) ob tedenskem spremljanju vrstne pestrosti in pojavljanja trosnjakov na opazovalni ploskvi površine 1500 m² v glivnem rezervatu La Chaneaz v Švici ugotovil, da se prirast prvič zabeleženih vrst niti po 21 letih ni zmanjšala, kar je prikazano na **sliki 1**.

Slika 1:
Vrstna pestrost gliv v časovnem obdobju 1975–1999, podatki povzeti po Straatsma in sod. (2001).
Figure 1:
Fungal diversity, recorded during the 21 year long survey in the forest reserve La Chaneaz in Switzerland, according to Straatsma et al. (2001). Cumulative number of species in brown, new species in blue.



Inventarizacija gliv

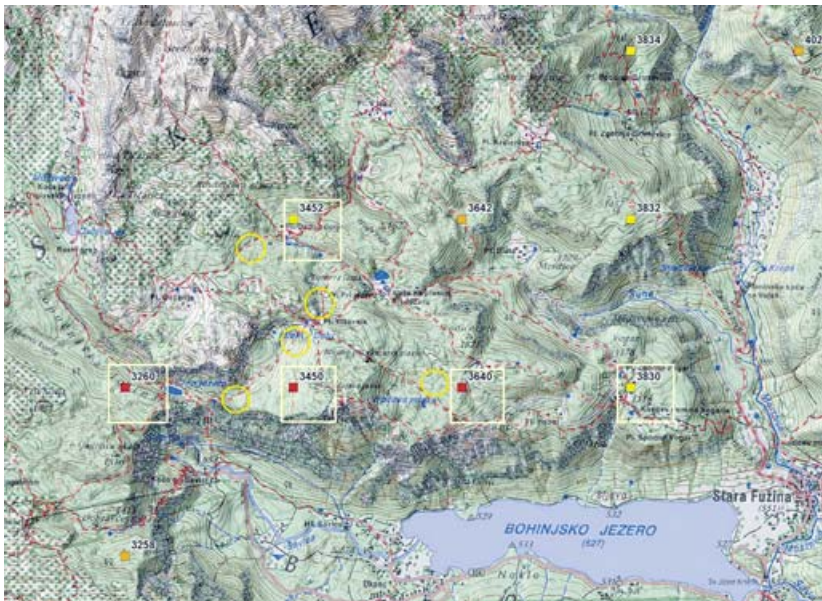
Inventarizacija je potekala na izbranih stalnih vzorčnih ploskvah v območju intenzivnega gospodarjenja z gozdom na Pokljuški planoti in v dolini Lopučnice v območju Pršivca, kjer se z gozdom ne gospodari. Nabor popisnih lokacij je bil predhodno izbran v združbi alpskega gozda smreke z golim lepenom (*Adenostylo glabrae-Piceetum*). Centroidi so bili izbrani okvirno na presečišču linij kilometrske mreže topografske karte DTK50. Točne lokacije centroidov so podane v **preglednici 1**, kjer so navedeni tudi drugi podatki o izbranih lokacijah, grafično pa so lokacije predstavljene na **slikah 2 in 3**. Po pomembnosti so bile razvrščene v tri kategorije. Centroidi prve, najvišje prioritete, so na karti označeni z rdečimi točkami, druge prioritete z oranžnimi in tretje prioritete z rumenimi točkami. Izmed vseh potencialnih stalnih vzorčnih ploskev jih je bilo treba v okviru naloge izbrati najmanj od 7 do 11. V okviru popisa smo jih obiskali 14 in so prav tako prikazane na **slikah 2 in 3**. Rumeno so obkrožene lokacije, kjer smo opazili posebej bogato glivno pestrost.

Terensko delo in vzorčenje

Pregled posameznih terenskih aktivnosti je strnjen v **preglednici 1**. Prvi popis je bil izveden 3. 9. 2013, zadnji pa 21. 10. 2014. Na vsaki izbrani stalni vzorčni ploskvi smo si ob prvem obisku podrobneje ogledali okolico in širše razmere ter posamezne mikrolokacijsko zanimive habitate za pojavljanje gliv. Zaradi velike raznovrstnosti posameznih ploskev glede razgibanosti terena, pogojev dostopnosti in mikrolokacijskih značilnosti, smo uporabili oportunistični način vzorčenja (MUELLER in sod., 2004). Ob inventarizaciji

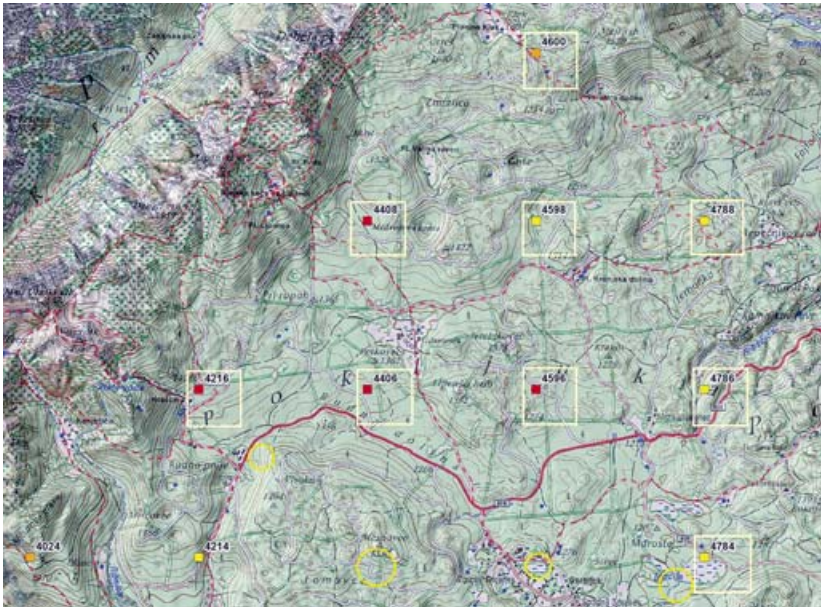
Slika 2:
Pogled na popisne stalne vzorčne ploskve v bohinjskem delu Triglavskega narodnega parka.

Figure 2:
Map showing the location of plots in the unmanaged forest of Bohinj mountains.



Slika 3:
Pogled na popisne
stalne vzorčne ploskve
v poključem delu
Triglavskega narodnega
parka.

Figure 3:
Map showing the location
of plots in the managed
forest of Poključka.



Preglednica 1:
Seznam stalnih vzorčnih
ploskev s številko,
koordinatami, prioriteto,
lokacijo ter datumi
izvedenih popisov.

Table 1:
List of plots including
ID number, coordinates,
priority rank, location
and dates of survey.

ID ploskve	GKX	GKY	Prioriteta	Lokacija	Datumi popisov
3258	407000	127000	2	Lopučnica–Pršivec	-
3260	407000	129000	1	Lopučnica–Pršivec	17. 8. 2014
3450	409000	129000	1	Lopučnica–Pršivec	24. 9. 2013, 18. 8. 2014
3640	411021	128966	1	Lopučnica–Pršivec	24. 9. 2013, 18. 8. 2014, 11. 10. 2014
3830	413000	129000	3	Lopučnica–Pršivec	11. 10. 2014
3452	409000	131000	3	Lopučnica–Pršivec	18. 8. 2014
3642	411000	131000	2	Lopučnica–Pršivec	-
3832	413042	130971	3	Lopučnica–Pršivec	-
3834	413000	133000	3	Lopučnica–Pršivec	-
4024	415033	132946	2	Lopučnica–Pršivec	-
4214	416903	133098	3	Poključka	-
4784	422913	133100	3	Poključka	3. 9. 2013, 5. 9. 2014
4216	417098	135106	1	Poključka	3. 9. 2013, 22. 9. 2013, 6. 7. 2014, 1. 9. 2014
4406	418913	134900	1	Poključka	3. 9. 2013, 11. 9. 2013, 5. 10. 2013
4596	420909	134900	1	Poključka	3. 9. 2013, 11. 9. 2013, 5. 10. 2013
4786	422913	135100	3	Poključka	2. 8. 2014
4408	418913	136906	1	Poključka	3. 9. 2013, 11. 9. 2013, 13. 10. 2013, 21. 10. 2014
4598	420906	136902	3	Poključka	2. 8. 2014
4788	422913	136915	3	Poključka	2. 8. 2014
4600	420901	138906	2	Poključka	26. 10. 2013, 3. 9. 2014

so bile tako zabeležene vse glive v polmeru cca 100 m okrog posameznega centroida. Prav tako so bile zabeležene vse vrste ob poti do posameznih ploskve. Ta način sicer ni primeren za kvantitativne analize, omogoča pa zajem podatkov tudi tistih vrst, ki bi jih sicer na zamejenih geometrijskih ploskvah pogrešili zaradi njihovega neenakomernega pojavljanja zunaj ploskev.

Določanje gliv

Pojav pogostih in znanih vrst smo le zabeležili, večji del vrst, ki jih ni bilo mogoče določiti na terenu, pa smo fotografirali na rastišču in vzorce odnesli v laboratorij za naknadno določitev s pomočjo klasičnih morfoloških metod z uporabo optičnega mikroskopa ter ustreznih določevalnih ključev, na primer HANSEN in KNUDSEN (1992, 1997, 2000), KNUDSEN in VESTERHOLT (2012), CONSIGLIO, ANTONINI, in ANTONINI (2004–2012), BRANDRUD in sod. (1989–004), BASSO (1999), SARNARI (1988–2005), BOERTMANN (1996), LUDWIG (2001–2012), COURTECUISSIE in DUHEM (1994), CHRISTAN (2008) itn. Seznam določenih vrst je vpisan v podatkovno bazo *Boletus informaticus*, ki je osrednja baza za shranjevanje podatkov za glive v RS.

REZULTATI

Seznam gliv, popisanih v okviru naloge, je predstavljen v **preglednici 2**. Nekaj vrst je bilo mogoče določiti le do nivoja rodu, manjši del vrst je ostal nedoločen. Našli smo tudi nekaj vrst, ki so bile zabeležene prvič v Sloveniji. Čeprav bo podrobnejša analiza pojavljanja gliv na posameznih izbranih stalnih vzorčnih ploskvah izdelana po pridobitvi še drugih analiz, je mogoče na osnovi rezultatov popisov strniti nekaj osnovnih statističnih ugotovitev.

Posameznim vrstam smo po kriterijih iz literature (RINALDI, COMANDINI in KUYPER, 2008) pripisali njihov trofični status (mikorizni, saprofitski ali parazitski) ter jih okarakterizirali glede njihovega pojavljanja na terestrične gozdne, terestrične travniške ter lignikolne vrste. Prav tako smo okarakterizirali njihovo povezavo s posameznimi drevesnimi vrstami: smreko (*Picea abies*), bukvijo (*Fagus silvatica*), macesnom (*Larix decidua*), jelko (*Abies alba*) ter zeleno jelšo (*Alnus viridis*) ne glede na način te povezave, bodisi v okviru mikorize pri mikoriznih vrstah ali v povezavi s substratom saprofitov. V analizo smo vključili 342 vrst gliv, predstavljenih v **preglednici 2** v prilogi tega članka. Med njimi smo našli 135 vrst saprofitov (39 %), 194 mikoriznih vrst (57 %) in 14 parazitov (4 %). Glede njihovega rastišča smo našli 267 terestričnih gozdnih vrst (78 %), 29 travniških vrst (9 %) ter 48 lignikolnih vrst (14 %). Med saprofite smo našli 67 terestričnih vrst (50 % vseh saprofitov), 22 vrst (16 %), navezanih izključno na smrekov les, ter 21 vrst (16 %), navezanih izključno na bukov les. Med mikoriznimi vrstami smo našli 151 vrst (78 % od vseh mikoriznih vrst), navezanih na smreko, 36 vrst (18 %), navezanih na bukev, 8 vrst (4 %), navezanih na macesen, 2 vrsti (1 %), navezani na zeleno jelšo v alpskem pasu, ter 2 vrsti (1 %), navezani na jelko. Tu moramo upoštevati, da so nekatere vrste lahko navezane na različne simbiotske partnerje, na primer na smreko in bukev hkrati. Od parazitskih vrst smo našli 3 vrste na smreki, 4 vrste na bukvi in 1 vrsto na macesnu.

18	<i>Arylostereum areolatum</i> (Chaillat) Boidin	1	1	1					Gornji Viševnik
19	<i>Armillaria mellea</i> (Vahl) P. Kumm.	1	1	1	1				Mesnovec
20	<i>Armillaria ostoyae</i> (Romagn.) Herink	1	1	1	1	1	1	1	
21	<i>Bisporella citrina</i> (Batsch) Korf & S.E. Carp.	1	1	1	1			1	Belska planina
22	<i>Bolbitius vitellinus</i> (Pers.) Fr.	1	1						Ogrinc
23	<i>Boletinus cavipes</i> (Opat.) Kalchbr.	1	1	1	1				Planina Lipanca
24	<i>Boletopsis leucomelaena</i> (Pers.) Fayod	1	1	1	1				Mesnovec
25	<i>Boletus calopus</i> Pers.	1	1	1	1			1	Veliko Blejsko barje
26	<i>Boletus edulis</i> Bull.	1	1	1	1	1	1	1	Veliko Blejsko barje, Goreljek, Mesnovec, Javorov vrh
27	<i>Boletus erythropus</i> Pers.	1	1	1	1			1	Veliko Blejsko barje, Mesnovec
28	<i>Bovista plumbea</i> Pers.	1	1						Planina Lipanca
29	<i>Calocera cornea</i> (Batsch) Fr.	1	1	1	1	1			Javorov vrh
30	<i>Calocera viscosa</i> (Pers.) Fr.	1	1	1	1	1	1	1	Veliko Blejsko barje, Belska planina, Ogrinc, Mesnovec, Javorov vrh
31	<i>Camarophyllopsis schulzeri</i> (Bres.) Herink	1	1					1	
32	<i>Camarophyllus niveus</i> (Scop.) Wünsche	1	1					1	
33	<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.	1	1	1	1	1	1	1	Veliko Blejsko barje, Goreljek, Javorov vrh
34	<i>Cantharellus cinereus</i> (Pers.) Fr.	1	1			1			Belska planina, Mesnovec
35	<i>Cantharellus tubaeformis</i> (Bull.) Fr.	1	1	1	1	1		1	Belska planina, Mesnovec
36	<i>Catathelasma imperiale</i> (Fr.) Singer	1	1	1	1				Veliko Blejsko barje, Goreljek, Pršivec
37	<i>Chalciporus piperatus</i> (Bull.) Bataille	1	1	1	1	1	1	1	Javorov vrh
38	<i>Chroogomphus hebeticus</i> (Singer) M.M. Moser	1	1	1	1			1	
39	<i>Chroogomphus rutillus</i> (Schaeff.) O.K. Mill.	1	1	1	1			1	Veliko Blejsko barje
40	<i>Chrysomphalina chrysophylla</i> (Fr.) Cléménçon	1	1	1	1				Belska planina, Mesnovec
41	<i>Clavaria argillacea</i> Fr.	1	1					1	

Zap. številka	Ime glive	S	M	P	TG	TT	L	Picea abies	Fagus sylvatica	Larix decidua	Alnus viridis	Abies alba	Pinus mugo	ostalo	3260	3450	3452	3640	3830	4216	4406	4408	4596	4598	4600	4784	4786	4788	Zunanji popisnihi ploskev
181	<i>Laccaria amethystina</i> Cooke	1	1	1	1	1	1	1										1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Mesnovec, Belska planina	
182	<i>Laccaria bicolor</i> (Maire) P.D. Orton	1	1	1	1	1	1	1													1							Belska planina	
183	<i>Laccaria laccata</i> (Scop.) Fr.	1	1	1	1	1	1	1										1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Pršivec	
184	<i>Lactarius acris</i> (Bolton) Gray	1	1	1	1	1	1	1										1										Belska planina	
185	<i>Lactarius albocarneus</i> Britzelm.	1	1	1	1	1	1	1																				Planina Lipanca	
186	<i>Lactarius alpinus</i> Peck	1	1	1	1	1	1	1										1										Belska planina, Mesnovec, Javorov vrh	
187	<i>Lactarius badiosanguineus</i> Kühner & Romagn.	1	1	1	1	1	1	1										1										Belska planina, Mesnovec	
188	<i>Lactarius blennius</i> (Fr.) Fr.	1	1	1	1	1	1	1										1										Belska planina, Mesnovec	
189	<i>Lactarius deterrimus</i> Gröger	1	1	1	1	1	1	1										1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Veliko Blejsko barje, Mrzli stidenec, Belska planina, Mesnovec, Javorov vrh, Gornji Viševnik	
190	<i>Lactarius fuliginosus</i> (Fr.) Fr.	1	1	1	1	1	1	1										1										Mesnovec	
191	<i>Lactarius glycosmus</i> (Fr.) Fr.	1	1	1	1	1	1	1																					Mesnovec
192	<i>Lactarius lignyotus</i> Fr.	1	1	1	1	1	1	1																					Mesnovec
193	<i>Lactarius luridus</i> (Pers.) Gray	1	1	1	1	1	1	1																					Mesnovec
194	<i>Lactarius mitissimus</i> (Fr.) Fr.	1	1	1	1	1	1	1											1	1	1	1	1	1	1	1	1	Veliko Blejsko barje, Goreljek, Mesnovec, Javorov vrh	
195	<i>Lactarius musteus</i> Fr.	1	1	1	1	1	1	1										1											Mesnovec
196	<i>Lactarius pallidus</i> Pers.	1	1	1	1	1	1	1										1											Mesnovec
197	<i>Lactarius picinus</i> Fr.	1	1	1	1	1	1	1										1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		Mesnovec
198	<i>Lactarius pominsis</i> Rolland	1	1	1	1	1	1	1										1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		Gornji Viševnik, Planina Lipanca
199	<i>Lactarius pyrogalus</i> (Bull.) Fr.	1	1	1	1	1	1	1										1											Mesnovec
200	<i>Lactarius rubrocinctus</i> Fr.	1	1	1	1	1	1	1																					Pršivec
201	<i>Lactarius rufus</i> (Scop.) Fr.	1	1	1	1	1	1	1																					Veliko Blejsko barje, Belska planina, Mesnovec, Javorov vrh

Zap. številka	Ime glive	S	M	P	TG	TT	L	Picea abies	Fagus sylvatica	Larix decidua	Alnus viridis	Abies alba	Pinus mugo	ostalo	3260	3450	3452	3640	3830	4216	4406	4408	4596	4598	4600	4784	4786	4788	Zunanji popisnihi ploskev				
228	<i>Melanoleuca cognata</i> (Fr.) Konrad & Maubl.	1	1															1															
229	<i>Melanoleuca evenosa</i> (Bres.) Konrad	1	1															1															
230	<i>Melanoleuca stridula</i> (Fr.) Singer	1	1																											Mesnovec, Belska planina			
231	<i>Merulius tremellosus</i> Schrad.	1	1	1														1															
232	<i>Micromphale perforans</i> (Hoffm.) Gray	1	1															1															
233	<i>Mycena aetites</i> (Fr.) Quéf.	1	1															1															
234	<i>Mycena aurantio-marginata</i> (Fr.) Quéf.	1	1															1															
235	<i>Mycena epipterygia</i> (Scop.) Gray	1	1															1													Belska planina		
236	<i>Mycena flavoalba</i> (Fr.) Quéf.	1	1															1															
237	<i>Mycena galericulata</i> (Scop.) Gray	1	1	1														1													Mesnovec		
238	<i>Mycena galopus</i> (Pers.) P. Kumm.	1	1															1															
239	<i>Mycena haematopus</i> (Pers.) P. Kumm.	1	1	1														1														Mesnovec	
240	<i>Mycena pura</i> (Pers.) Sacc.	1	1	1														1													Gorejsek, Belska planina, Mesnovec, javorov vrh		
241	<i>Mycena rorida</i> (Scop.) Quéf.	1	1															1															
242	<i>Mycena rosella</i> (Fr.) P. Kumm.	1	1															1															
243	<i>Mycena rubromarginata</i> (Fr.) P. Kumm.	1	1															1															
244	<i>Mycetinus alliaceus</i> (Jacq.) Earle ex A.W. Wilson & Desjardin	1	1															1															
245	<i>Osmoporus odoratus</i> (Wulfen) Singer	1	1	1														1														Veliko Blejsko barje, Belska planina, Mesnovec	
246	<i>Panaeolus ater</i> (J.E. Lange) Kühner & Romagn.	1	1																													Mesnovec	
247	<i>Panaeolus sphinctrinus</i> (Fr.) Quéf.	1	1															1															
248	<i>Phaeocollybia lugubris</i> (Fr.) R. Heim	1	1																														Veliko Blejsko barje

249	<i>Pholiota astragalina</i> (Fr.) Singer	1	1	1	1	1	1	1		
250	<i>Pholiota flammans</i> (Batsch) P. Kumm.	1	1	1	1	1	1	1	1	Mrzli studenec
251	<i>Pholiota gummosa</i> (Lasch) Singer	1	1	1	1	1	1	1	1	
252	<i>Pholiota highlandensis</i> (Peck) A.H. Sm. & Hesler	1	1	1	1	1	1	1	1	
253	<i>Pholiota lenta</i> (Pers.) Singer	1	1	1	1	1	1	1	1	
254	<i>Pholiota subochracea</i> (A.H. Sm.) A.H. Sm. & Hesler	1	1	1	1	1	1	1	1	Veliko Blejsko barje
255	<i>Pluteus cervinus</i> (Schulzer) P. Kumm.	1	1	1	1	1	1	1	1	Belska planina
256	<i>Pluteus umbrosus</i> (Pers.) P. Kumm.	1	1	1	1	1	1	1	1	
257	<i>Postia caesia</i> (Schrad.) P. Karst.	1	1	1	1	1	1	1	1	Mesnovec, Javorov vrh
258	<i>Postia stiptica</i> (Pers.) Jülich	1	1	1	1	1	1	1	1	
259	<i>Pseudoclitocybe cyathiformis</i> (Bull.) Singer	1	1	1	1	1	1	1	1	Belska planina
260	<i>Pseudocraterellus undulatus</i> (Pers.) Courtec.	1	1	1	1	1	1	1	1	Belska planina
261	<i>Pseudohydnum gelatinosum</i> (Scop.) P. Karst.	1	1	1	1	1	1	1	1	Veliko Blejsko barje
262	<i>Psilocybe semilanceata</i> (Fr.) P. Kumm.	1	1	1	1	1	1	1	1	Ogrinc
263	<i>Pycnoporus cinnabarinus</i> (Jacq.) Fr.	1	1	1	1	1	1	1	1	Belska planina
264	<i>Ramaria abietina</i> (Pers.) Quél.	1	1	1	1	1	1	1	1	Mesnovec
265	<i>Ramaria bataillei</i> (Maire) Corner	1	1	1	1	1	1	1	1	Mesnovec, Belska planina
266	<i>Ramaria dolomitica</i> Franchi & M. Marchetti	1	1	1	1	1	1	1	1	
267	<i>Ramaria flavobrunnescens</i> (G.F. Atk.) Corner	1	1	1	1	1	1	1	1	Belska planina, Mesnovec
268	<i>Ramaria flavoides</i> Schild	1	1	1	1	1	1	1	1	
269	<i>Ramaria formosa</i> (Pers.) Quél.	1	1	1	1	1	1	1	1	Mesnovec
270	<i>Ramaria gracilis</i> (Pers.) Quél.	1	1	1	1	1	1	1	1	Mesnovec, Belska planina
271	<i>Ramaria largentii</i> Marr & D.E. Stuntz	1	1	1	1	1	1	1	1	
272	<i>Ramaria longispora</i> Marr & D.E. Stuntz	1	1	1	1	1	1	1	1	
273	<i>Ramaria mairei</i> Donk	1	1	1	1	1	1	1	1	Mesnovec, Belska planina

297	<i>Russula ochroleuca</i> (Pers.) Fr.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Veliko Blejsko barje, Javorov vrh, Belska planina
298	<i>Russula paludosa</i> Britzelm.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Veliko Blejsko barje, Gornji Viševnik
299	<i>Russula postiana</i> Romell	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Veliko Blejsko barje, Gornji Viševnik
300	<i>Russula puellaris</i> Fr.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Veliko Blejsko barje, Mrzli studenec, Belska planina, Mesnovec, Vodični vrh
301	<i>Russula queletii</i> Fr.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Mesnovec
302	<i>Russula subcompacta</i> Britzelm.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Mesnovec
303	<i>Russula vesca</i> Fr.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Mesnovec
304	<i>Russula vinosa</i> Lindblad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Mesnovec
305	<i>Russula viscida</i> Kudrna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Mesnovec
306	<i>Sarcodon imbricatus</i> (L.) P. Karst.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Mrzli studenec, Belska planina, Mesnovec, Javorov vrh
307	<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Belska planina, Mesnovec
308	<i>Sclerotinia tuberosa</i> (Hedw.) Fockel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Belska planina
309	<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Gray	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Belska planina
310	<i>Stereum ramedae</i> (Berk.) Masee	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Belska planina
311	<i>Strobilurus esculentus</i> (Wulfen) Singer	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Belska planina
312	<i>Stropharia aeruginosa</i> (Curtis) Quéf.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Mesnovec
313	<i>Stropharia cyanea</i> (Bolton) Tuom.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Planina Lipanca
314	<i>Stropharia semiglobata</i> (Batsch) Quéf.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Gornji Viševnik
315	<i>Suillus grevillei</i> (Klotzsch) Singer	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Belska planina
316	<i>Suillus laricinus</i> (Berk.) Kuntze	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Mesnovec
317	<i>Suillus tridentinus</i> (Bres.) Singer	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Planina Lipanca
318	<i>Thelephora caryophyllea</i> (Schaeff.) Pers.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Belska planina
319	<i>Thelephora palmata</i> (Scop.) Fr.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Mesnovec
320	<i>Thelephora terrestris</i> Ehrh.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Mesnovec
321	<i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen) Lloyd	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Belska planina
322	<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Belska planina
323	<i>Tremiscus helvelloides</i> (DC.) Donk	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Belska planina, Mesnovec

RAZPRAVA

Z inventarizacijo smo začeli septembra 2013 in zaključili ob koncu sezone 2014. Omenjeni sezoni sta bili glede pojavljanja gliv skromni do povprečni. K temu je verjetno pripomoglo hladno in mokro pomladno obdobje v sezoni 2014, ki se je zavleklo daleč v poletje. Vremenske razmere so verjetno botrovale tudi zelo skromnemu pojavu gliv na pašnikih in šotiščih v tej sezoni, ki se sicer v tem času pojavljajo v precej večjem številu. V gozdu smo prav tako zaman iskali nekatere značilne jesenske vrste. Rast koprenk (*Cortinarius*) je bila razmeroma skromna. Kot izjemna je v obeh sezonah izstopala rast griv (*Ramaria*), saj smo jih uspeli določiti kar 14 vrst. Najlepše med njimi so predstavljene tudi v slikovni prilogi. Grive za marsikoga sodijo med najlepše gobe, kar jih je mogoče najti v gozdu, saj s svojo obliko in barvno pisanostjo nekoliko spominjajo na korale iz morskih globin toplih morij. Pogled v pester svet griv je bil zaradi taksonomske zahtevnosti skupine ter pomanjkanja strokovne literature še pred leti nemogoč. Omogočile so ga šele novejšje monografske študije (na primer CHRISTAN, 2008). Evropski, še posebej pa severno-ameriški gozdovi so za grive še posebej zanimivi, zato bi veljalo tej skupini v prihodnje nameniti veliko več pozornosti in jo temeljiteje raziskati.

Značilnosti obravnavanega območja in pestrost gliv

Kljub skrbni izbiri popisnih ploskev v gozdni združbi alpskega gozda smreke z golim lepenom se posamezne ploskve glede pojavljanja gliv med seboj bistveno razlikujejo. Na prvi pogled homogen gorski iglasti gozd se po sestavi glivnih vrst kaže za pokrajino tisočerih obrazov, ki so si med seboj le bolj ali manj podobni, nikoli ne povsem enaki.

Mozaična pestrost talne podlage, kjer se prepletajo površinsko zakisana, izprana tla z mineralno bogatimi tlemi, ki so v globljih talnih horizontih nasičena s kalcijevim karbonatom, je v večji meri posledica pojava rožencev med apnencem. Kjer koli so talne plasti premešane, se pojavlja večja pestrost glivnih vrst. Mozaičnost se kaže v tem, da lahko opazujemo pojav glivnih vrst, ki rastejo izključno na mineralno revnih tleh (na primer lepljiva golobica, *Russula viscida*) le nekaj metrov stran od vrst, ki so značilne za karbonatna tla (primer queletove golobice, *Russula queletii*).

K pestrosti prispeva tudi sama razgibanost reliefa. Kotanje, v katerih zastaja in ponika površinska voda, obraščajo vlažni, mahovnati gozdovi, ki omogočajo pogoje za rast številnim drobnim vrstam lističark in množici trosnjakov večjih, mesnatih vrst. Posebej velja omeniti barja na Poključki planoti, v zaledju katerih zaradi ekstremnih rastnih razmer prevladuje naraven gorski smrekov gozd (*Piceetum subalpinum*), kar se odraža tudi pri glivah. Tu lahko najdemo bljuvno golobico v svoji tipski obliki (*Russula emetica* var. *emetica*) z značilnimi temno rdeče obarvanimi klobuki ali pa sivečo golobico (*Russula decolorans*). Tla v višjih legah na pobočjih postajajo vse bolj skeletna in kamnita, hkrati pa zaradi ostrih klimatskih pogojev proces mineralizacije poteka počasneje. Slabo preperete debele plasti podrasti ter drobnega lesnega opada na debelo prekrivajo osnovni skalni skelet, prst se pojavlja le v skalnih žepih. V takih okoljih se mikorizne glive pojavljajo redkeje.

Enega ključnih dejavnikov za pojavljanje trosnjakov gliv predstavljajo prevladujoče mikroklimatske razmere. Gozdna tla na odprtih, osončenih površinah so presušena od vetra in zažgana od sonca, kar onemogoča rast trosnjakov. Negativen klimatski vpliv velikih odprtih površin sega globoko v sestoje temnega gozda s sklenjenimi krošnjami še posebej tam, kjer gozdni rob ni zastrt z mladjem.

Mikorizne glivne vrste so ozko vezane na svoje gostitelje. Alpske planote Gorenjske je v preteklosti v večjem delu pokrival gorski bukov gozd s primešano smreko. Po obdobju intenzivnega oglarjenja so bukove sestoje posekali na golo in na poseke posadili smreko (MARINČEK, 1987). Izvorno naravo gorskega gozda je pri glivah mogoče opaziti še danes, saj se med smrekovjem pojavljajo mikorizne vrste, navezane izključno na bukev praktično povsod, kjer je v bližini le eno samo samcato bukovo drevo, ponekod celo pod samimi smrekami. Tako smo, kot veliko zanimivost in redkost, na gozdarski opazovalni ploskvi Kručmanove Konte v čistem smrekovem gozdu našli žolto globico (*Russula fellea*), ki je izrecno mikorizno povezana z bukvijo. Med mikoriznimi vrstami smo jih našli kar 18 %, navezanih na bukev.

Pomemben praktični vidik gliv je povezan z nabiralništvom. Gobani iz gorskih iglastih gozdov, posebej s Pokljuke, so izjemno cenjeni med domačimi kakor tudi tujimi nabiralci, kar se odraža v obisku gobarjev, ki v času glavne sezone rasti vsako leto obiščejo Pokljuko. Ekonomskemu pomenu komercialnih užitnih gob iz gozda je pri nas, pa tudi po Evropi, posvečeno vse pre malo pozornosti. V gozdovih zahodne ameriške obale so njihov pomen prepoznali že pred več desetletji (MOLINA in sod., 1993) in ekonomski pomen gliv ter gozdnih sadežev upoštevali pri pripravi različnih možnih strategij gospodarjenja z gozdom.

Vpliv gospodarjenja z gozdom na glive

V gospodarskih gozdovih je usoda gob odvisna od načina gospodarjenja z gozdom, saj je gozdno okolje ključnega pomena za razvoj in obstoj gliv. Prebiralno gospodarjenje omogoča preživetje glivne skupnosti, večji poseki pa pomenijo njeno prekinitev. Še posebej uničujoče na glivno skupnost deluje velikopovršinska sečnja. Tam trosnjakov mikoriznih gliv praktično ne bomo več našli, na štorih pa se bodo masovno pojavile štorovke (*Armillaria*). Nekatere mikorizne vrste se lahko znova pojavijo v mladem gozdu, druge pa za svoj pojav potrebujejo daljše razvojno obdobje, pogojeno z zrelo razvojno fazo gozdnih sestojev (MOLINA in sod., 1993).

Pri inventarizaciji gliv je bilo mogoče opaziti veliko razliko med gozdovi na območju Bohinjskih planin, izvzetih iz gospodarjenja, v primerjavi z gospodarskimi gozdovi Pokljuke, predvsem tistimi v sklopu velikih posestniških struktur različnih lastnikov. Medtem ko se zdi, da glive v prvih niso ogrožene, je njihova usoda v drugih zelo negotova. Gledano z očmi ljubitelja narave (ki ni gozdarski strokovnjak), se zdi, da intenzivno izkoriščanje gozda zgolj v povezavi z izkoriščanjem lesa in velikopovršinska strojna sečnja ob hkratnem opuščanju gojitvenih ukrepov ne ogrožata le gliv, temveč tudi sam gozd Po-

kljuške planote. Tudi če je ta trditev pretirana in pristranska, pa verjetno podobne gozda, kakršen je prikazan v filmu Triglavski gozdovi (Filmservis Ljubljana, 1966) in kakršnega smo še poznali obiskovalci Pokljuke v osemdesetih in devetdesetih letih prejšnjega stoletja, ostajajo le še spomin. Iz daljše časovne perspektive današnje dogajanje lahko gledamo tudi dialektično kot na enega od nizov dogodkov, ki jih blejski gozdovi doživljajo in so jih doživljali skozi svojo pestro zgodovino (SMOLEJ, 1984). ♦

Slika 4:

Predstavljenih je nekaj zanimivih vrst gliv, in sicer (od leve proti desni, od zgoraj navzdol):

Alpova diplophoeus,
Clavaria Argillacea,

Clavariadelphus sachalinensis,

Cortinarius spilomeus,

Gauthieria

morchelliformis,

Lactarius musteus,

Lactarius alpinus,

Camarpophyllopsis

schulzeri.

Figure 4:

Some interesting fungi found during the survey,

from left to right, upside down:

Alpova diplophoeus,

Clavaria Argillacea,

Clavariadelphus

sachalinensis,

Cortinarius spilomeus,

Gauthieria

morchelliformis,

Lactarius musteus,

Lactarius alpinus,

Camarpophyllopsis

schulzeri.



Slika 5:

Predstavljenih je nekaj najlepših vrst griv gorskega iglastega gozda, in sicer (od leve proti desni, od zgoraj navzdol):

Ramaria abietina,

Ramaria bataillei,

Ramaria dolomitica,

Ramaria

flavobrunnescens,

Ramaria flavoides,

Ramaria longispora,

Ramaria schildii,

Ramaria testaceoflava.

Figure 5:

Some most beautiful coral fungi found during the survey, from left to right, upside down:

Ramaria abietina,

Ramaria bataillei,

Ramaria dolomitica,

Ramaria

flavobrunnescens,

Ramaria flavoides,

Ramaria longispora,

Ramaria schildii,

Ramaria testaceoflava.



Summary

Results of the fungal survey on selected plots of alpine spruce forest (*Adenostylo glabrae-Piceetum*) in the Triglav National Park are presented.

The survey was conducted within the »recharge.green« project (Alpine Space Programme) during the two year period 2013-2014 in managed forest stands of Pokljuka, as well as in non managed forest stands in the Bohinj mountains. Preliminary results show high fungal diversity. 342 fungal species were found, all are listed at the end of the article. Out of these, 134 or 39 % are known to be saprophytes, 196 or 57 % to be mycorrhizal, and 13 or 4 % are parasites. The great majority, 269 or 79 % of them are forest soil fungi, 29 or 9 % are grassland species and 46 or 13 % are lignicolous species. Among saprophytes, 67 or 50 % were terricolous, 22 or 16 % were growing on woody substrate of spruce, and 21 or 16 % on beach wood. Regarding mycorrhizal species, 153 or 78 % are to be related to spruce, 36 or 18 % to beech, 8 species related to larch, 2 species related to green alder, and 2 species related to silver fir. Specific climatic, edaphic, and vegetational conditions affecting fungal occurrence and growth are discussed. Some of the most interesting fungal species found in the survey are shown on two colour plates. •

ZAHVALA

AVTOR SE ZAHVALUJE TRIGLAVSKEMU NARODNEMU PARKU, KI JE OMOGOČIL IZVEDBO RAZISKAVE V OKVIRU PROJEKTA »RECHARGE.GREEN« – V RAVNOTEŽJU MED ENERGIJO IN NARAVO V ALPAH, SOFINANCIRAN IZ EVROPSKEGA SKLADA ZA REGIONALNI RAZVOJ ZNOTRAJ PROGRAMA OBMOČJE ALP (THE ALPINE SPACE).



LITERATURA IN VIRI

- BASSO, M. T., 1999. *The genus Lactarius, Fungi Europaei*, Vol. 7, Mykoflora, Alassio: str. 845.
- BOERTMANN, D., 1996. *The genus Hygrocybe, Fungi of Northern Europe*, Vol. 1, Svampetryk, Copenhagen: str. 184.
- BRANDRUD, T. E., LINDSTRÖM, H., MARKLUND, H., MELOT, J., MUSKOS, S., 1989–2014. *Cortinarius Flora Photographica*, Vol. 1–5, Cortinarius HB, Härnösand: ringbound.
- CHRISTAN, J., 2008. *Die Gattung Ramaria in Deutschland*, IHW Verlag, Eching: str. 352.
- CONSIGLIO, G., ANTONINI, D., ANTONINI, M., 2004–2012. *Il genere Cortinarius in Italia*, Vol. 1–6, AMB Trento: ringbound.
- COURTECUISE, R., IN DUHEM, B., 1994. *Guide des Champignons de France et d'Europe*, Delachaux et Niestlé, Paris: str. 480.
- HANSEN, L., IN KNUDSEN, H., 1997. *Nordic macromycetes*, Vol. 1, Nordsvamp, Copenhagen: str. 309.
- HANSEN, L., IN KNUDSEN, H., 1992. *Nordic macromycetes*, Vol. 2, Nordsvamp, Copenhagen: str. 474.
- HANSEN, L., IN KNUDSEN, H., 1997. *Nordic macromycetes*, Vol. 3, Nordsvamp, Copenhagen: str. 444.
- HEILMANN-CLAUSEN, J., BARRON, E. S., BODDY, L., DAHLBERG, A., GRIFFITH, G. W., NORDÉN, J., OVASKAINEN, O., PERINI, C., SENN-IRLET, B., HALME, P., 2015. *A fungal perspective on conservation biology*, Conservation Biology, 29: 61–68, na spletu dne 23. 5. 2015, doi: 10.1111/cobi.12388.
- KNUDSEN, H., IN VESTERHOLT, J., 2012. *Funga Nordica*, Nordsvamp, Copenhagen: str. 1083.
- LODGE, D. J., AMMIRATI, J. F., O'DELL, T. E., MUELLER, G. M., HUHDORF, S. M., WANG, C., STOCKLAND, J. N., SCHMIT, J. P., RYVARDEN, L., LEACOCK, P. R., MATA, M., UMAÑA, L., WU, Q. F., CZEDERPILTZ, D. L., 2004. *Terrestrial and Lignicolous Macrofungi* (in Mueller, G., Bills G. et Foster M.), Biodiversity of fungi, Inventory and monitoring methods, Elsevier Academic Press, Amsterdam: str. 127.
- LUDWIG, E., 2001. *Pilzkompedium Band 1 Beschreibungen und Abbildungen*, Die kleineren Gattungen der Makromyzeten mit lamelligem Hymenophor aus den Ordnungen Agaricales, Boletales und Polyporales, IHW-Verlag, Eching: str. 758.
- LUDWIG, E., 2007. *Pilzkompedium Band 2 Beschreibungen und Abbildungen*, Die größeren Gattungen der Agaricales mit farbigem Sporenpulver (ausgenommen Cortinariaceae), Fungicon Verlag, Berlin: str. 881.
- LUDWIG, E., 2007. *Pilzkompedium Band 3 Beschreibungen und Abbildungen*, Die größeren Gattungen der Agaricales mit farbigem Sporenpulver (ausgenommen Cortinariaceae). Fungicon Verlag, Berlin: str. 881.
- MARINČEK, L., 1987. *Bukovi gozdovi na Slovenskem*, Delavska enotnost, Ljubljana: str. 39.
- MOLINA, R., O'DELL, T., LUOMA, D., AMARANTHUS, M., CASTELLANO, M., RUSSEL, K., 1993. *Biology, ecology, and social aspects of wild edible mushrooms in the forests of the Pacific Northwest*, A preface to managing commercial harvest, Forest Service Dept. of Agriculture Pacific NW Research station, Portland: str. 26.

- MUELLER, G., BILLS, G., IN FOSTER, M., 2004. **Biodiversity of fungi, Inventory and monitoring methods**, Elsevier Academic Press, Amsterdam: *str.* 170.
- PILTAVER, A., 2000. **Popis gliv na trajni raziskovalni ploskvi Šijec in v njeni okolici na Pokljuki**, Strokovna in znanstvena dela, 118, Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana: *str.* 170–178.
- PILTAVER, A., 2015. **Prostorska inventarizacija prostoživečih vrst gliv na območju Triglavskega narodnega parka**. Zaključno poročilo projekta »recharge. green«, Ljubljana, Inštitut za sistematiko višjih gliv: *str.* 102.
- RINALDI, A. C., COMANDINI, O., IN KUYPER, TH. W., 2008. **Ectomycorrhizal fungal diversity: separating the wheat from the chaff**, Fungal diversity, *str.* 1–45 (na spletu <http://www.google.si/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCgQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.fungaldiversity.org%2Ffdp%2Ffdp%2F33-1.pdf&ei=xytgVcWvHsHHygOPyoGADg&usq=AFQjCNGIhKzOjaLZkGSS6xfQvjtsMBakNw&bvm=bv.93990622,d.bGQdne> 23. 5. 2015).
- SARNARI, M., 1988–2005. **Monografia illustrata del genere Russula**, Vol. 1,2, AMB Trento: *str.* 1565.
- SMOLEJ, I., 1884. **Prispevek k zgodovini Blejskih gozdov**, Kronika, časopis za slovensko krajinsko zgodovino 32, SAZU Ljubljana: *str.* 145–154.
- TRIGLAVSKI GOZDOVI, 1966. **Film o dejavnosti GG Bled**, ki je bil s pomočjo domačih gozdarjev in podjetja Filmservis Ljubljana posnet v letih 1964 in 1965 in bil prvič predvajan leta 1966, Filmservis Ljubljana, na spletu na <https://www.youtube.com/watch?v=IcjQppBeAjw> dne 23. 5. 2015.
- WINTERHOF, W., 1992. **Fungi in Vegetation science**. Handbook of vegetation science Vol. 19. Kluwer Academic, Dordrecht: *str.* 258.

PRISPEVEK K POZNAVANJU STRIG (CHILOPODA) V TRIGLAVSKEM NARODNEM PARKU



Ivan Kos¹, Blanka Ravnjak², Branka Kohek Vode³

Izvleček

Kot predstavniki plenilske makrofavne so strige v okolju izredno pomembne. Zaradi hitrega odziva na spremembe v okolju jih lahko uporabljamo tudi kot bioindikatorje. Favna strig je v Sloveniji razmeroma dobro raziskana, a kljub temu še vedno ostajajo slabo raziskana oziroma neraziskana območja. Takšno je tudi območje Triglavskega narodnega parka. Tako smo leta 2014 v okviru projekta »recharge.green« (program Območje Alp) izvedli vzorčenja favne strig v TNP in dopolnili starejše poznavanje na osnovi bolj ali manj naključno pridobljenih podatkov. V omenjeni raziskavi smo na območju TNP skupno ulovili predstavnike 30 vrst. Med ulovljenimi smo na območju prvič potrdili pojavljanje 15 vrst. Medtem ko je bilo izmed ulovljenih vrst 13 takšnih, ki so jih našli tudi v preteklih raziskavah, jih 12 (nekoč že najdenih) tokrat nismo ulovili. Vrste *Schendyla carniolensis*, *Schendyla tyrolensis* in *Lithobius borealis* smo ulovili na vseh sedmih vzorčnih mestih. Prvi dve sta tudi sicer v Sloveniji pogosti v različnih habitatnih tipih od nižin do visokogorja, vrsta *L. borealis* pa je v Sloveniji redkejša. Večina vrst, najdenih v TNP, ima predvsem palearktični in srednjeevropski tip razširjenosti.

KLJUČNE BESEDE: strige, ekologija vrst,
Triglavski narodni park

1 Prof. dr., Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Večna pot 111, 1000 Ljubljana, ivan.kos@bf.uni-lj.si.

2 Mag., Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Večna pot 111, 1000 Ljubljana, blanka.ravnjak@gmail.com.

3 Branka Kohek Vode, univ. dipl. biol., branka.vode@gmail.com.

CENTIPEDES (CHILOPODA) IN THE TRIGLAV NATIONAL PARK



Ivan Kos¹, Blanka Ravnjak², Branka Kohek Vode³

Abstract

As representatives of predatory macro fauna, centipedes are very important in the environment. Due to their quick response to environmental changes, they can be used as bioindicators. Slovenian centipede fauna is relatively well investigated, however, poorly investigated areas are still to be found and the Triglav National Park area is one of them. In 2014, sampling of centipede fauna in TNP was concluded as a part of »recharge.green« project (Alpine Space Programme). Also, some new data were added on centipede findings were which formerly based on coincidentally gathered data. In this research representatives of 30 species were caught in TNP. Among caught species, 15 were recorded for the first time in TNP, 13 species were detected also during past researches, and 12 species, previously found in this area, were not found in present research. Species *Schendyla carniolensis*, *Schendyla tyrolensis* and *Lithobius borealis* were caught on all sampling sites. First two are quite common in Slovenia in varied habitat types from lowland to high mountains, but species *L. borealis* is rare. Most species found in TNP have mostly palearctic and middle European type of distribution.

KEY WORDS: centipedes, species ecology,
Triglav National Park

1 Prof. dr., Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Večna pot 111, 1000 Ljubljana, ivan.kos@bf.uni-lj.si.

2 Mag., Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Večna pot 111, 1000 Ljubljana, blanka.ravnjak@gmail.com.

3 Branka Kohek Vode, univ. dipl. biol., branka.vode@gmail.com.

UVOD

Strige (Chilopoda) so pomembni plenilski predstavniki talne makrofavne. Razširjene so po vsem svetu razen na Antarktiki in poseljujejo zelo različne kopenske habitatne tipe. Prisotne so tako v jamah (ATTEMS, 1959; MINELLI, 1982) kot ob morskih obalah (BINYON, 1963; SIMAIKIS in MYLONAS, 2005) in v peščeni prsti celinskih sipin (LOCK in DEKONINCK, 2001). Najdemo jih vse do snežne meje oziroma do najvišjih vrhov nekaterih gorstev (MINELLI, 1993). V gozdnih ekosistemih zmerne pasu lahko predstavljajo kar 50 % talne plenilske makrofavne ali celo več (ALBERT, 1979). Njihovo življenjsko okolje najpogosteje predstavljajo prostorčki v zemlji in stelji, pod kamni, debli in lubjem, v trhljih drevesih, štorih in rovih drugih živali, prisotne pa so tudi na drevju in v zgradbah. Znanih je več kot 3100 vrst strig, pri čemer na njihovo vrstno sestavo odločilno vplivajo zoogeografski položaj, vegetacijski tip, struktura vegetacije in talne razmere. Z ekološkega vidika so dokaj homogena skupina, saj imajo več let trajajoči razvojni cikel, plenilski način prehranjevanja, močno pa so odvisne od vlažnostnih razmer v okolju (LEWIS, 1981). Strige so zaradi svojega majhnega reprodukcijskega potenciala in plenilskega načina življenja zelo občutljive na spremembe v okolju (ALBERT, 1983; FRÜND, 1983; LEWIS, 1965). Močno so izpostavljene abiotiskim spremembam v okolju, ki vplivajo na njihovo številčnost in medvrstne interakcije. Prav zaradi teh odzivov na spremembe v okolju so strige in njihove združbe v naših gozdovih lahko dober indikator stanja okolja (GRGIČ in KOS, 2005). Glede na njihovo pojavnost tako lahko spremljamo posledice sprememb v gozdu na celotno talno favno.

Gostota in vrstna pestrost strig sta v slovenskih gozdovih precej veliki. V naših dinarskih gozdovih lahko najdemo tudi do 44 vrst in do 900 ali celo več osebkov na kvadratni meter (npr. GRGIČ in KOS, 2003; GRGIČ, 2005). V podobnih gozdovih drugih evropskih držav, kot npr. v Nemčiji (npr. ALBERT, 1983; FRÜND, 1983), Angliji (ROBERTS, 1957), Belgiji (LOCK in sod., 2001), na Madžarskem (LOKSA, 1968), Češkem in Poljskem (npr. LEŚNIEWSKA, 2000; TRACZ, 2000; TUF, 2000; WYTWER, 2000), pa se večinoma pojavlja 10–12 vrst; gostota ne presega 430 osebkov/m², oziroma večinoma znaša le okoli 100 osebkov/m². Slovenska favna strig naj bi tako predstavljala kar 20 % vseh v Evropi znanih vrst (www.faunaeur.org). Doslej smo v Sloveniji našli 109 vrst strig, od katerih so nekatere celo nove za znanost (RAVNJAK, 2012). Izmed vrst, ki se pojavljajo na ozemlju Slovenije, jih ima največ palearktični tip razširjenosti, nekoliko manj pa ilirskega, jugovzhodnoevropskega ali srednjeevropskega. Med njimi je nekaj tipičnih balkanskih vrst (KOS, 1992).

Glavna razloga za bogato vrstno pestrost strig na območju Slovenije sta predvsem njena geografska lega ter geoklimatsko dogajanje v preteklosti (KOS, 1996). Na ozemlju Slovenije se namreč stikajo štiri različne biogeografske regije (Dinaridi, Alpe, Panonska nižina in Sredozemlje), ki pogojujejo različne tipe razširitve posameznih vrst strig. V preteklosti, v obdobju poledenitve, je bilo ozemlje Slovenije, oziroma širše Balkanskega polotoka, zatočišče strig, kjer so termofilne in mezofilne vrste preživele ledene dobe (KOS, 1992). Prav tovrstna zatočišča so eden izmed pomembnih razlogov tudi za veliko vrstno bogastvo združb posameznih živalskih skupin, predvsem v dinarskih gozdovih (KOS, 2000). V toplejšem obdobju med poledenitvami ob

koncu pleistocena in holocena so te vrste iz zatočišč nato lahko kolonizirale širši evropski prostor (HEWITT, 1996; CULIBERG in ŠERCELJ, 1998). A kljub temu na primer nekatere balkanske vrste strig niso kolonizirale srednje in severne Evrope, zato število vrst proti severu postopoma pada. Poleg naštetega so imela zatočišča še eno pomembno vlogo. Posamezne populacije so bile v zatočiščih geografsko ločene, kar je lahko povzročilo speciacijo in nastanek endemnih balkanskih vrst. Tovrstna izolacija majhnih populacij je pomemben razlog za prisotnost velikega deleža endemnih vrst v združbah talnih živali slovenskih gozdov (MRŠIČ, 1997; KOS, 2000).

Raziskanost talne favne v Sloveniji je razmeroma zadovoljiva, toda še vedno imamo območja brez podatkov o strigah. Najbolje so preiskana predvsem območja med Velikimi Laščami in Kočevskim Rogom, Trnovski gozd in Idrijsko-Cerkljansko hribovje, območje Podgorskega krasa in Zgornja Savinjska dolina. Medtem ko za predvsem jugovzhodni del Slovenije (območje Bele krajine, Suhe krajine in Posavja), vzhodni del (Kozjansko in Haloze) ter severovzhodni del (območje Dravskega polja, Ptujskega polja in Pomurja) nimamo podatkov, pa je vsaj nekaj podatkov o najdbah strig z območja Julijskih Alp in Karavank, Brkinov, Ljubljanske kotline, območja Slovenj Gradca in Pohorja, Celjske kotline in Prekmurja (RAVNJAK, 2012). Med nekoliko manj raziskane dele Slovenije spada tudi območje Triglavskega narodnega parka, kjer so bile doslej strige preiskovane le sporadično. Mnogo je bilo naključnih najdb, pri katerih so tudi podatki o natančni lokaciji mnogokrat pomanjkljivi. Tako v literaturi (npr. KOS, 1987, 1988B; MATIC 1979; MATIC in DARABANTU 1968; MATIC in STENZER, 1977; ATTEMS, 1929, 1949) kot v zbirki strig CHILOBIO, Oddelka za biologijo, najdemo podatke o pojavljanju 23 vrst, vendar pa kar s polovice območja narodnega parka doslej podatkov o najdbah strig še ni bilo.

V okviru projekta »recharge.green« smo z omenjeno raziskavo želeli pridobiti dodatne podatke o favni strig v narodnem parku, proučiti njihovo odvisnost od količine biomase ter njenega sonaravnega izkoriščanja. Zaradi odzivov na spremembe v okolju strige tudi v tem primeru namreč lahko uporabimo kot bioindikatorje stanja okolja.

MATERIAL IN METODE

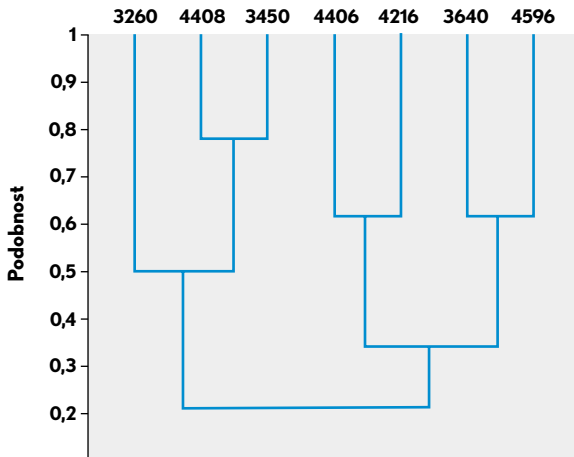
Na sedmih stalnih vzorčnih ploskvah z oznako 4596, 4406, 4408, 4216, 3450, 3640 in 3260 smo strige vzorčili z dvema vzorčevalnima metodama: metodo ročnega pobiranja živali pod kamenjem in odmrliimi rastlinskimi ostanki ter metodo odvzema talnih vzorcev (KOS, 1988A). Vzorce tal (vzorčne enote) smo odvzeli tako, da smo v tla zavrtali vzorčevalni sveder in odvzeli približno 15 cm zgornjega profila tal. Vsak vzorec oz. vzorčna enota je tako zajela listni opad in fermentacijski horizont. Odvzete talne vzorce smo nato s pomočjo Tullgrenovih lijakov ekstrahirali tri tedne. Izmed vseh ekstrahiranih talnih živali smo izločili osebkne izbrane preiskovane živalske skupine in jih fiksirali v fiolah s 70-odstotnim alkoholom. Manjše osebkne smo vklopili v fiksativ po Swannu in pripravili trajne mikroskopske preparate. Alkoholni preparati in trajni mikroskopski preparati so del zbirke talnih živali na Oddelku za biologijo Biotehniške fakultete. Vzorčenje z obema vzorčevalnima metodama smo izvedli 11. 6., 1. 7. in 4. 7. 2014, in sicer na sedmih stalnih vzorčnih plo-

skvah (4596: GKY 420903, GKX 134914; 4406: GKY 418881, GKX 134883; 4408: GKY 418984, GKX 136905; 4216: GKY 418703, GKX 135140; 3450: GKY 409021, GKX 129034; 3640: GKY 411021, GKX 128973 IN 3260: GKY 406999, GKX 129008). Na vsaki ploskvi smo odvzeli 6 vzorčnih enot. Poleg tega smo v analizo vključili tudi osebkke, ki smo jih pridobili z metodo talnih pasti, ki je bila namenjena predvsem vzorčenju hroščev (PIRNAT, 2015).

REZULTATI

V okviru omenjene raziskave smo na sedmih vzorčnih mestih skupno ulovili 899 osebkov strig, ki so pripadale 30 vrstam. Izmed ulovljenih vrst jih je bilo kar 15 prvič registriranih za območje Triglavskega narodnega parka. Največje število vrst (21) smo ulovili na stalni vzorčni ploskvi št. 3640, najmanjše (13) pa na ploskvah št. 4596 in 4406. Tudi pri oceni gostote osebkov na posameznem vzorčnem mestu je izstopala ploskev št. 3640 z gostoto, ocenjeno na 1020,6 ind/m³. Medtem ko je bila približno za polovico manjša gostota (505,5 ind/m³) ocenjena za ploskev št. 4406, so bile ocene gostote na preostalih mestih manj kot 300 ind/m³. Izmed ulovljenih vrst smo 3 ulovili na vseh vzorčnih mestih in 7 na samo enem vzorčnem mestu. Največje število ulovljenih osebkov je pripadalo vrstama *Geophilus proximus* in *Lithobius pygmaeus*. Na vseh vzorčnih mestih razen na ploskvi št. 4216 smo v primerjavi z metodo ročnega pobiranja osebkov več vrst ulovili z metodo talnih vzorcev.

Slika 1:
Dendrogram podobnosti po Rekonenu med združbami strig izbranih sedmih vzorčnih mest, ocenjenih na osnovi talnih vzorcev – vzorčnih lokacij.
Picture 1:
Similarity dendrogram based on Rekonen, among centipede community of seven sampling sites, evaluated on the base of soil samples – sampling localities.



Pri primerjavi združb po Rekonenu sta si najbolj podobni združbi na ploskvah št. 4406 in 3260. Njuna podobnost znaša kar 78 % (slika 1). Skupaj s ploskvijo št. 3450 tvorijo svojo skupino, ki se jasno loči od ostale skupine lokacij.

Preglednica 1:

Vrste strig na vzorčnih mestih na območju TNP, ugotovljene z različnimi metodami (* pobiranje; + talni vzorci; # talne pasti; \$ višee pastji).
Table 1:
 Centipede species on sampling sites in TNP area, established with different sampling methods (*hand collecting, + soil samples, # pitfall traps, \$ hanging traps).

Vrste/Lokacije	Pokljuka				Julijske Alpe (Lopučnica–Pršivec)		
	4596	4406	4408	4216	3640	3450	3260
1 G <i>Schendyla tyrolensis</i>	+	+	+	+	+	+	+
2 G <i>Eurogeophilus pinguis</i>					*		
3 G <i>Henia vesuviana</i>					+		
4 G <i>Clinopodes carinthiacus</i>	+			+	+		
5 G <i>Schendyla carniolensis</i>	+	+	+	+	+	+	+
6 G <i>Geophilus proximus</i> cf.		+	+			+	+
7 G <i>Geophilus alpinus</i>	+					+	
8 G <i>Geophilus oligopus</i>			+	*	+	+	
9 G <i>Geophilus n.sp.</i>						+	
10 G <i>Schendyla nemorensis</i>					*	+	+
11 G <i>Stenotaenia sorrentina</i>					+	+	
12 G <i>Strigamia transilvanica</i>	*		+		+	+	*
13 L <i>Harpolithobius gottscheensis</i>		#					
14 L <i>Lithobius borealis</i>	\$	#\$	#\$	*#\$	+\$	+	*\$
15 L <i>Lithobius castaneus</i>				*	*		+
16 L <i>Lithobius erythrocephalus</i> cf.		+			+		
17 L <i>Lithobius lapidicola</i>						\$	
18 L <i>Lithobius macilentus</i>					+		
19 L <i>Lithobius mutabilis</i>		+#	#	#'+*	+		
20 L <i>Lithobius muticus</i>		#	#				
21 L <i>Lithobius nodulipes</i>	*#	#	#	#		*	
22 L <i>Lithobius pelidnus</i>		#	#\$		*		+\$
23 L <i>Lithobius pygmaeus</i>	+				+		
24 L <i>Lithobius tenebrosus</i>	#		#	#			*
25 L <i>Lithobius tricuspis</i>					+	+	+
26 L <i>Lithobius punctulatus</i>			#*	#*			+
27 L <i>Sigibius carinthiacus</i>	+				+		+
28 S <i>Cryptops anomalans</i>				*			
29 S <i>Cryptops croaticus</i>				*			
30 S <i>Cryptops parisi</i>	+			+	+	*	+
skupno število vrst	13	14	13	16	21	15	15
število vrst – talni vzorci	7	5	5	5	15	11	10
število vrst – pobiranje	4	1	2	11	14	5	5
S-Wiener div.	1,38	0,71	1,10	1,51	1,24	1,17	1,68
ocena po Jacknife	9	8	7	6	19	16	16

RAZPRAVA

V okviru omenjene raziskave smo pridobili nove podatke o favni strig na območju TNP. Nekateri na novo pridobljeni podatki potrjujejo pojavljanje 13 vrst strig na omenjenem območju, saj so njihovo prisotnost ugotovili že v prejšnjih raziskavah (podatki baze CHILOBIO). Izmed teh vrst so bile predvsem vrste rodu *Lithobius* evidentirane na različnih krajih v Sloveniji. Med znova najdenimi vrstami v TNP sta bili tudi vrsti *Eurygeophilus pinguis* in *Cryptops croaticus*. Obe smo ulovili samo na enem vzorčnem mestu, in sicer v bližnji okolici vzorčnega mesta, kjer so ju ulovili že med preteklimi raziskavami. Prav tako smo vrste *Henia (Chaetechelyne) vesuviana*, *Harpolithobius gottscheensis*, *Lithobus lapidicola*, *Lithobius macilentus* in *Cryptops anomalous* našli na samo enem izmed vzorčnih mest. Omenjene vrste so bile hkrati tudi prvič najdene na območju TNP. Vrste *Schendyla carniolensis*, *Schendyla tyrolensis* in *Lithobius borealis* smo našli na vseh sedmih vzorčnih mestih. Obe vrsti rodu *Schendyla* smo doslej našli na številnih različnih lokacijah po Sloveniji (KOS, 1988; GRGIČ, 2005; PAGON, 2006; RAVNJAK, 2006; VODE, 2012). Prisotni sta bili v različnih tipih gozdov (mrzasiščnih in termofilnih gozdovih), različnih gozdnih habitatnih tipih (bukovja, hrastovja, smrekovja, mešani gozd in drugi), kot tudi v vseh razvojnih stopnjah gozda. Prav tako smo ju doslej našli tudi na travnikih. Na našem ozemlju se obe pojavljata vse od nižin pa do visokogorja. Povedano bi lahko pomenilo, da imata vrsti široko ekološko amplitudo. Vrsta *L. borealis* je pri nas redka. Poleg vseh sedmih lokacij, na katerih smo jo našli v tokratni raziskavi, je bila doslej znana le še na sedmih drugih lokacijah po Sloveniji. Vrsta je znana iz palearktičnega območja in je pogosta v severnih evroazijskih predelih (KOS, 2001). Med ulovljenimi vrstami, ki smo jih našli na več kot dveh vzorčnih mestih, so večinoma vrste s palearktično in srednjeevropsko razširjenostjo (KOS, 1992). Izmed vseh doslej najdenih vrst v TNP je kar 12 takšnih, ki jih tokrat nismo našli, a smo predstavnike njihove vrste ulovili v preteklih raziskavah. Pri primerjavi združb po Rekonnenu izrazito izstopa podobnost med združbama na ploskvah št. 4406 in 3260. Lokaciji sta si med seboj s stališča strig precej oddaljeni, obe sta si med seboj tudi različni. Stalna vzorčna ploskev št. 4406 se namreč nahaja v iglastem gozdu, ploskev št. 3260 pa v mešanem gozdu. Znano pa je, da imajo strige znatne premike med različnimi razvojnimi fazami med letom v odvisnosti od trenutnih mikroklimatskih in drugih razmer (GRGIČ in KOS, 2005). Podrobnejša primerjava v podobnosti oz. različnosti med združbami na posameznih lokacijah pa je nekoliko težja, saj natančnejših opisov vzorčnih mest nimamo. Še posebej zanimivo bi bilo ovrednotiti različno rabo v preteklosti med lokacijami na Pokljuki in v osrednjem delu parka. Prav zaradi tega so značilnosti pojavljanja in gostota posameznih vrst na določenih lokacijah težje razložljive. Enako velja tudi za pojasnjevanje prisotnosti vrst in njihovih gostot v odvisnosti od količine biomase in upravljanja z okoljem. Tudi v tem primeru nekaj vhodnih podatkov (o stanju okolja) manjka. A kljub temu smo v tej raziskavi pridobili kar nekaj novih podatkov o prisotnosti nekaterih vrst strig v TNP, pri čemer je treba opozoriti, da velik delež območja TNP še vedno ostaja neraziskan. V prihodnje bi bilo zato smiselno izvesti vzorčenja še v preostalih delih TNP, in sicer v različnih habitatnih tipih, različnih razvojnih fazah ter z upoštevanjem trajanja rabe posameznega prostora. •

Summary

Centipedes are animal group living in soil fauna. They are rather frequent and of relatively high species richness. As predators they represent a key animal group in terrestrial, especially in forest ecosystems. Due to their K-life strategy, they are also useful bioindicators of favourable condition of entire ecosystem, which can be used for monitoring of environmental condition, interfered by human activities. Of all activities in forest ecosystems, the use of wood biomass has one of the highest impact on forest structure and function. Similar activities are executed also in the large part of TNP area, which is one of the less investigated areas for centipedes in Slovenia.

On seven sampling sites in forest ecosystems with different intensive use in the past, centipede community was sampled with soil sample method, hand collecting, and pitfall traps. In total 899 centipede specimens of 30 species were caught. Among these, 15 were registered for the first time in the Triglav National Park area. Highest number of species (21) was caught on surface no. 3640 and smallest (13) on surface no. 4596 and 4406. In terms of specimens density evaluation for each sampling site, surface no. 3640 with density evaluated on 1020,6 ind/m³ stood out. Approximately half lower density (505,5 ind/m³) was evaluated for surface no. 4406, whereas density evaluations on other sites were less than 300 ind/m³. Among the species, 3 were registered on all sampling sites and 7 only on one sampling site. Highest number of specimens caught belonged to *Geophilus proximus* and *Lithobius pygmaeus*.

Species *Henia (Chaetechelyne) vesuviana*, *Harpolithobius gottscheensis*, *Lithobus lapidicola*, *Lithobius macilentus* and *Cryptops anomalans* were found only on one sampling site among those investigated and concurrently they were found for the first time in TNP area. Species *Schendyla carnioleensis*, *Schendyla tyrolensis* and *Lithobius borealis* were found on all seven sampling sites.

Based on preliminary research we confirmed differences among reference sampling sites, both in species structure and in density of single species. For confirmation of differences and detailed characteristics of centipede community in dependence of human use, seasonal sampling should be conducted and detailed structure of forest localities documented.

Investigation of centipedes in TNP area is still incomplete as neither various microclimatic areas nor single habitat type in which appearance of new species can be expected were still not investigated. •

ZAHVALA

RAZISKAVA JE BILA OPRAVLJENA V OKVIRU PROJEKTNE NALOGE JAVNEGA ZAVODA TRIGLAVSKI NARODNI PARK V OKVIRU PROJEKTA »RECHARGE. GREEN« – V RAVNOTEŽJU MED ENERGIJO IN NARAVO V ALPAH, SOFINANCIRAN IZ EVROPSKEGA SKLADA ZA REGIONALNI RAZVOJ ZNOTRAJ PROGRAMA OBMOČJE ALP (THE ALPINE SPACE). ZA POMOČ PRI TERENSKEM VZORČENJU IN SORTIRANJU ŽIVALI SE ZAHVALUJEMO *Franciju Kljunu* IN DR. *Aljoši Pirnat* TER SODELAVCEMA JZ TNP.

LITERATURA
IN VIRI

- ALBERT, A. M., 1979. **Chilopoda as part of the predatory Macroarthropod Fauna in Forests: Abundance, Life-cycle, Biomass and Metabolism.** V: Myriapod biology. Camatini M. (ur.). Academic Press, London: 215–231.
- ALBERT, A. M., 1983. **Estimation of Oxygen Consumption of Lithobiid Field Populations from Laboratory Measurements.** Oecologia, Berlin, Springer-Verlag.
- ATTEMS, C., 1929. **Die Myriapodenfauna von Albanien und Jugoslawien.** *Zoologische Jahrbuecher, Abt. fuer Systematik*, 56: 269–356.
- ATTEMS, C., 1949. **Die Myriapodenfauna der Ostalpen.** *Sitzungsberichte der Academie der Wissenschaften Wien*, 158/1: 79–153.
- BINYON, J., 1963. **Physiological adaptations of two species of centipede (Chilopoda: Geophilomorpha) to life on the shore.** *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 43: 49–55.
- CULIBERG, M., ŠERCELJ, A., 1998. **Pollen and charcoal of mesophilic arboreal vegetation from pleistocene sediments in Slovenia – evidence of microrefuges.** *Razprave SAZU*, 39, 7: 235–254.
- FRÜND, H. C., 1983. **Untersuchungen zur Koexistenz verschiedener Chilopodenarten im Walboden.** *Dissertation, Würzburg, str. 164.*
- GRGIČ, T., KOS, I., 2003. **Centipede diversity of different development phases in an unevenly-aged beech forest stand in Slovenia.** *Myriapodology in the New Millennium* (ed. M. Hamer) (African Invertebrates 44), 237–252. Natal Museum, South Africa.
- GRGIČ, T., KOS, I., 2005. **Influence of forest development phase on centipede diversity in managed beech forests in Slovenia.** *Biodiversity and Conservation*, 14, 1841–1862.
- GRGIČ, T., 2005. **Dynamics of centipede (Chilopoda) communities in unevenly aged beech stand in southern Slovenia.** PhD thesis, University of Ljubljana, Ljubljana.
- HEWITT, G. M., 1996. **Some genetic consequences of ice ages, and their role in divergence and speciation.** *Biological Journal of the Linnean Society*, 58: 247–276.
- KOS, I., 2001. **Stanje biotske raznovrstnosti za področje strig.** V: *Ekspertne študije za Pregled stanja biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti v Sloveniji*, Agencija Republike Slovenije za okolje: 109–115.
- KOS, I., 2000. **Nekatere značilnosti biotske pestrosti živalstva slovenskih gozdov.** *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 63: 95–117.
- KOS, I., 1996. **Centipedes (Chilopoda) of some forest communities in Slovenia.** *Mém. Mus. natl. hist. nat.* 169, 635–646.
- KOS, I., 1992. **A review of the taxonomy, geographical distribution and ecology of the centipedes of Yugoslavia (Myriapoda, Chilopoda).** *Ber. Nat.-med. Verein Innsbruck, suppl.* 10: 353–360.
- KOS, I., 1988A. **Problemi kvalitativnega in kvantitativnega vzorčenja skupine strig (Chilopoda).** Magistrsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, VTOZD za biologijo, str. 85.

- KOS, I., 1988B. **Prispevek k poznavanju favne skupine Lithobiomorpha (Chilopoda) v Sloveniji.** *Biološki vestnik*, 36/2: 13–24.
- KOS, I., 1987. **Contribution to the Knowledge of Taxonomy and Distribution of Lithobius Validus Meinert 1872 (Chilopoda, Lithobiidae) in Slovenia (Yugoslavia).** *Biološki vestnik*, 35/2: 31–45.
- LEŚNIEWSKA, M., 2000. **Centipede (Chilopoda) communities of three beech forests in Poland.** *Fragmenta Faunistica*, 43: 343–349.
- LEWIS, J. G. E., 1965. **The food and reproductive cycles of the Centipedes *Lithibius variegatus* and *Lithobius forficatus* in a Yorkshire woodland.** *Proc. Zool. Soc. London*, 144: 269–283.
- LEWIS, J. G. E., 1981. **The Biology of Centipedes.** Cambridge University Press, Cambridge.
- LOCK, K., DE BAKKER, D., DE VOS, B., 2001. **Centipede communities in the forests of Flanders.** *Pedobiologia*, 45, 27–35.
- LOCK, K., DEKONINCK, W., 2001. **Centipede communities on the inland dunes of eastern Flanders (Belgium).** *European Journal of Soil Biology*, 37: 113–116.
- LOKSA, I., 1968. **Quantitative Makrofauna – Untersuchungen in den Waldboden des Bukkgebirges (Ungarn).** *Ann. Univ. Sci. Budapest*, 9–10: 265–289.
- MATIC, Z., 1979. **Nouveautés sur la faune des Chilopodes de Yougoslavie.** *Biološki vestnik* 27/2: 147–155.
- MATIC, Z., STENZER, I., 1977. **Beitrag zur Kenntnis der Hundertfüßler (Chilopoda) aus Slowenien.** *Biološki vestnik* 25/1: 55–62.
- MATIC, Z., DARABANTU, C., 1968. **Contribution a la connaissance des Chilopodes de Yougoslavie.** SAZU, Razred za Prirodoslovne in Medicinske vede, 11/5: 201–229.
- MINELLI, A., 1982. **Chilopodi e Diplopodi cavernicoli italiani.** *Lavori della Società italiana di Biogeografia*, N. S., 7: 93–110.
- MINELLI A. 1993. **Chilopoda.** V: *Microscopic Anatomy of Invertebrates*, Volume 12: Onychophora, Chilopoda, and Lesser Protostomata. *Wiley-Liss, Inc.*, 57–114.
- MRŠIČ, N., 1997. **Živali naših tal.** Uvod v pedozoologijo-sistematika in ekologija s splošnim pregledom talnih živali. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: str. 416.
- PAGON, N., 2006. **Biodiverziteta strig (Chilopoda), dvojnog (Diplopoda) in mokric (Isopoda) na Idrijskem.** Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: str. 115.
- PIRNAT, A., 2015. **Značilnosti favne izbranih skupin hroščev (Coleoptera) smrekovih gozdov Pokljuke in Bohinja.** *Acta triglavensia* 3. Bled, Triglavski narodni park.
- RAVNJAK, B., 2012. **Optimizacija terenskega raziskovanja strig (Chilopoda) Slovenije.** Magistrsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: str. 84.
- RAVNJAK, B., 2006. **Raba prostora in biodiverziteta strig (Chilopoda), dvojnog (Diplopoda) in mokric (Isopoda) na območju Voglajnsko-sotelske regije.** Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: str. 77.
- ROBERTS, H., 1957. **An ecological study of arthropods of a mixed woodland with particular reference to the Lithobiidae.** Ph. D. Thesis, University of Southampton, str. 219.
- SIMAIKIS, S., MYLONAS, M., 2015. **Centipedes (Chilopoda) from the costal areas of the South Aegean Archipelago (Greece).** *Peckiana*, 4: 79–90.
- TRACZ, H., 2000. **The Diplopoda and Chilopoda of selected ecotones in northwestern Poland.** *Fragmenta Faunistica*, 43: 351–360.
- TUF, I. H., 2000. **Communities of centipedes (Chilopoda) in the tree floodplain forests of various age in Litovelské Pomoraví (Czech Republic).** *Fragmenta Faunistica*, 43: 327–332.
- VODE, B., 2012. **Značilnosti združbe strig (Chilopoda) v nekaterih mraziščih slovenskega Dinarskega krasa.** Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: str. 83.
- WYTWER, J., 2000. **Centipede (Chilopoda) communities of some forest habitats of Puszca Bialowieska in Poland.** *Fragmenta Faunistica*, 43: 333–342.

MOKRICE (ISOPODA: ONISCIDAE) TRIGLAVSKEGA NARODNEGA PARKA



Blanka Ravnjak¹, Ivan Kos²

Izvleček

Mokrice (Isopoda: Oniscidea) so pomemben člen talne makrofavne, saj so ene izmed glavnih dekompozitorjev. Hkrati so dokaj občutljive na posege v okolju in jih lahko zaradi tega uporabljamo kot bioindikatorje. Njihovo pojavljanje je odvisno predvsem od zadostne količine vlage, zadostnega števila skrivališč in odmrlih rastlinskih ostankov kot njihovega vira hrane. V okviru projekta »recharge.green« (program Območje Alp) smo leta 2014 na izbranih stalnih vzorčnih ploskvah v Triglavskem narodnem parku izvedli vzorčenje mokric. Vzorčili smo s tremi vzorčevalnimi metodami: z odvzemom talnih vzorcev in ekstrakcijo s pomočjo Tullgrenovih lijakov, s pobiranjem osebkov pod kamni in z odmrlim rastlinskim materialom ter s talnimi pastmi. Skupno smo ulovili 1211 osebkov, ki so pripadali štirim vrstam: *Porcellium fumanum*, *Trachelipus ratzeburgii*, *Ligidium germanicum* in *Tachyonsiscus austriacus*. Največ osebkov (673) je pripadalo vrsti *T. ratzeburgii* in najmanj (18) vrsti *T. austriacus*.

KLJUČNE BESEDE: Triglavski narodni park,
mokrice, ekologija vrst

1 Mag., Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Večna pot 111, 1000 Ljubljana, blanka.ravnjak@gmail.com.

2 Prof. dr., Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Večna pot 111, 1000 Ljubljana, ivan.kos@bf.uni-lj.si.

WOODLICE (ISOPODA: ONISCIDAE) IN THE TRIGLAV NATIONAL PARK



Blanka Ravnjak¹, Ivan Kos²

Abstract

Woodlice (Isopoda: Oniscidea) are one of the important animal groups in soil macro fauna, as they are one of the main decomposers. They are sensitive to spatial interventions and are thus used as bioindicators. Their occurrence depends on sufficient moisture, number of shelters, and dead woody debris as their food resource. In 2014, sampling of woodlice on specific sampling sites in the Triglav National Park was conducted as a part of »recharge. green« project (Alpine Space Programme). Sampling was executed by using three sampling methods: taking of soil samples and its extraction on Tullgren funells, animal hand collecting under the dead woody debris, and with pitfall traps. In total 1211 specimens were caught, belonging to four species: *Porcelium fumanum*, *Trachelipus ratzeburgii*, *Ligidium germanicum* and *Tachysoniscus austriacus*. The highest (673) number of specimens belonged to *T. ratzeburgii* and the smallest (18) to *T. austriacus*.

KEY WORDS: Triglavski narodni park,
woodlice, species ecology

¹ Mag., Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Večna pot 111, 1000 Ljubljana, blanka.ravnjak@gmail.com.

² Prof. dr., Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Večna pot 111, 1000 Ljubljana, ivan.kos@bf.uni-lj.si.

UVOD

Mokrice (Isopoda: Oniscidea) so edini raki, ki so uspešno kolonizirali tudi kopno. Najdemo jih tako rekoč v vseh kopenskih habitatih, od puščav, morskih in rečnih nabrežij do gozdov in travnišč. Nekatere vrste naseljujejo tudi jame. Do leta 1991 (HOPKIN, 1991) so prepoznali kar 3527 vrst. Kljub temu da so se uspešno prilagodili na življenje na kopnem, je njihovo preživetje še vedno precej odvisno od vlažnosti. Najraje se namreč zadržujejo pod odmrlimi rastlinskimi ostanki, v stelji, pod kamenjem, v prsti, v intersticijskih prostorih oz. povsod tam, kjer je dovolj vlage. Njihovo pojavljanje je odvisno tudi od matične podlage in najpogosteje jih najdemo na dolomitih in apnencih. Na osnovi biotopov jih lahko uvrščamo v osem skupin: v združbe halofitnih biotopov, združbe mokrih biotopov, združbe »normalnih« biotopov, združbe sušnih biotopov, jamske združbe, mirmekofilne združbe in v antropogene združbe (POTOČNIK, 1996). Z njihovim načinom življenja in njihovim življenjskim okoljem je tesno povezana tudi njihova telesna oblika. Po SCHMALFUSSU (1984) lahko kar 90 % vrst razvrstimo v naslednje ekološko-morfološke tipe: tekače, oprijemalce, krogličarje, bodičarje, plazilce in nekonformiste. Omenjena razdelitev temelji na izogibanju plenilcev in prilagoditvam na pritiske iz okolja. Tekači imajo dolgo, vitko telo z močnimi in dolgimi nogami. Značilnost oprijemalcev so kratke noge in široko ter bolj plosko telo. Ob nevarnosti se pritisnejo ob podlago. Tako krogličarji kot bodičarji pa se lahko zvijejo v kroglico in najranjlivejše telesne dele skrijejo pred plenilcem. Bodičarji imajo na telesnih členih tudi številne trne, ki žival še dodatno zaščitijo. Najmanjši predstavniki mokric (veliki le do 5 mm) spadajo v skupino plazilcev. Njihovo telo je v prerezu cilindrično in prilagojeno na življenje v ozkih intersticijskih prostorih. Vse tiste vrste, ki nimajo značilnih ekomorfoloških znakov, pa uvrščamo med nekonformiste.

Dejavnika, ki prav tako vplivata na razširjenost mokric, sta razpoložljivost hrane in njena kakovost. Mokrice so namreč ene izmed glavnih razkrojevalcev talne makrofavne in imajo pomembno vlogo pri kroženju snovi v okolju. Prav zaradi tega je njihova vrstna pestrost največja v listnatih gozdovih, prav tako tudi njihova številčnost. Precej manj pa jih je v iglastih gozdovih, saj so iglice zaradi vsebnosti fenolov za mokrice precej težje razgradljive (POTOČNIK, 1987). Vrstna pestrost in zastopanost posameznih vrst se tudi med listnatimi gozdovi razlikuje in je mnogokrat vezana na rastlinsko združbo ali na habitatni tip (TOPP s sod., 2005, SPUNGIS, 2008). Količina, oblika in kakovost rastlinske biomase pogojujejo prisotnost mokric. Podrta debela dreves, odpadlo vejevje, drevesni štori in rastlinski opad (listje, iglice) dajejo mokricam in drugim nevretenčarskim skupinam zatočišče, življenjski prostor in so vir hrane. V različnih raziskavah (TOPP s sod., 2005, JABIN s sod., 2004, GONGALSKY s sod., 2005) so ugotovili pomemben vpliv puščanja te oblike rastlinske biomase v gozdovih. V gozdovih, kjer je bila njena količina večja, je bila večja tudi vrstna pestrost mokric. Kljub temu je mokrice mogoče najti še v urbanih okoljih, vendar gre večinoma predvsem za vrste, ki so generalisti (HORNUNG s sod., 2007A). Vendar je vrstna pestrost v okoljih, ki so izpostavljena človeškemu vplivu, v večini primerov manjša (HORNUNG s sod., 2007B). Odziv na človeške posege v okolje je lastnost, zaradi katere mokrice lahko uporabljamo tudi kot bioindikatorje. V svojem prebavnem organu hepatopankreasu kopičijo težke kovine, kot so cink, svinec in kadmij (PAOLETTI in HASSALL,

1999, HOPKIN in MARTIN, 1984). Tako lahko s spremljanjem vsebnosti težkih kovin v telesu mokric ugotovljamo stopnjo onesnaženosti okolja s težkimi kovinami. Kot bioindikatorje mokrice lahko uporabljamo pri spremljanju procesov revitalizacije in regeneracije okolja (BERG in HEMERIK, 2004). Sprememba vrstne pestrosti je lahko rezultat človekovega poseganja v prostor.

Tudi v Sloveniji so mokrice kot pomembni predstavniki talne favne že bile deležne pozornosti raziskovalcev. S slovensko favno mokric se je ukvarjal predvsem Franc POTOČNIK (1978, 1980, 1981, 1993), novejšje podatke pa so prispevali še nekateri drugi domači in tuji raziskovalci (VILISICS in LAPANJE, 2005, RAVNJAK, 2006, PAGON, 2006, ČAS s sod., 2007). Favna mokric je v Sloveniji sicer kar dobro raziskana, vendar še vseeno obstajajo območja, s katerih podatkov o mokricah nimamo. Tako doslej favna mokric v Sloveniji obsega 72 vrst. Izmed teh je kar 48 taksonov uvrščenih na rdeči seznam ogroženih vrst. Od tega je 7 taksonov prizadetih (E), redkih taksonov je 20 (R) in 20 taksonov nezadostno poznanih (K). Izmed teh vrst, ki so uvrščene na rdeči seznam, je sedem takšnih, ki so znane samo s svojega tipskega nahajališča, in šest taksonov takšnih, od katerih je znano samo eno nahajališče (POTOČNIK, 1996). Potočnik (1981) je naredil favnistično raziskavo mokric tudi v Triglavskem narodnem parku. Na območju Julijskih Alp je leta 1979 zabeležil 14 različnih vrst, izmed teh so bile tri vrste in ena podvrsta za favno Slovenije nove.

V nadaljevanju predstavljamo raziskavo mokric v Triglavskem narodnem parku, ki smo jo izvedli leta 2014 kot projektno nalogo z naslovom Prostorska inventarizacija prostoživečih vrst strig in mokric na območju Triglavskega narodnega parka, v okviru projekta »recharge.green« (KOS in sod., 2015). Cilj projekta je bil pravilno in učinkovito usmerjanje energetske rabe rastlinske biomase kot obnovljenega vira energije na območju Triglavskega narodnega parka, zato smo želeli ugotoviti povezavo med izrabo biomase in stanjem mokric. Inventarizacija mokric v odvisnosti od rastlinske biomase na izbranih stalnih vzorčnih ploskvah bo izhodišče za usmeritve sonaravnega in trajnostnega izkoriščanja biomase. Z rednim monitoringom izbranih bioindikatorjev lahko spremljamo neposredne ali posredne posledice rabe biomase.

MATERIAL IN METODE

Na sedmih stalnih vzorčnih ploskvah z oznako 4596, 4406, 4408, 4216, 3450, 3640 in 3260 smo živali zbirali ročno; iskali smo jih pod kamenjem in med odmrliimi rastlinskimi ostanki. Poleg tega smo na vsaki lokaciji odvzeli tudi talne vzorce. S pomočjo vzorčevalnega svedra, ki smo ga zavrtali v tla, smo odvzeli približno 15 cm talnega profila. Na vseh stalnih vzorčnih ploskvah smo zbiranje dopolnili z metodo talnih pasti, ki je bila sicer primarno namenjena za vzorčenje hroščev v okviru istega projekta (PIRNAT, 2015). V vsakem vzorcu (v nadaljevanju vzorčni enoti) smo z vzorčevalnim svedrom pridobili listni opad in fermentacijski horizont. Na vsaki izbrani ploskvi smo odvzeli šest takih vzorčnih enot. Odvzete vzorčne enote prsti smo spravili v plastične vrečke in jih prinesli v laboratorij. Tam smo jih tri tedne ekstrahirali s pomočjo Tullgrenovih lijakov. Živali, fiksirane v etilenglikolu, smo razvrstili v posamezne živalske skupine ter fiksirali kot alkoholne preparate. Vzorčenja s pobiranjem in odvzemom talnih vzorcev smo izvedli 11. 6. 2014, 1. 7. 2014 in 4. 7. 2014.

Mokrice smo določili do vrst in jih shranili v fiolah s 70-odstotnim alkoholom. Alkoholni preparati so del zbirke talnih živali na Oddelku za biologijo Biotehniške fakultete.

REZULTATI

V letu 2014 smo na območju Triglavskega narodnega parka s tremi različnimi metodami skupno ulovili 1211 osebkov mokric. Ulovljeni osebki so pripadali štirim vrstam: *Porcelium fumanum*, *Trachelipus ratzeburgii*, *Ligidium germanicum* in *Tachysoniscus austriacus*. Izmed vseh živali smo jih 75 lahko uvrstili le v poddružino *Trichoniscinae*, saj samic omenjene poddružine ni mogoče prepoznati do vrste. Vrsta *T. ratzeburgii* je močno prevladovala (673 živali), najredkeje pa smo zabeležili *T. austriacus* (18 živali). Največ, 92 % vseh živali, smo ulovili v talne pasti (1114 živali) in najmanj (2 %, 27 živali) z odvzemom talnih vzorcev. Vendar v pasti nismo ulovili nobenega primerka vrste *T. austriacus*, v talnih vzorcih pa nobene živali vrste *L. germanicum*. Izmed vseh sedmih stalnih vzorčnih ploskev smo največ (37 %, 449 živali) mokric ulovili na ploskvi št. 3640. Najmanjše število smo jih našli na vzorčnih ploskvah št. 3260 (6 %, 70 živali) in št. 4216 (5 %, 66 živali).

Preglednica 1:

Število ulovljenih živali po vrstah glede na metodo lova.

Table 1:

Number of caught animals by species and according to sampling method.

Vrsta	Talni vzorci	Ročno pobiranje	Talne pasti
<i>Porcelium fumanum</i>	1	2	301
<i>Trachelipus ratzeburgii</i>	12	19	642
<i>Ligidium germanicum</i>	0	1	140
<i>Tachysoniscus austriacus</i>	14	4	0
<i>Trichoniscinae</i>	0	44	31
Skupaj	27	70	1114

Preglednica 2:

Število ulovljenih živali na posamezni stalni vzorčni ploskvi po vrstah.

Table 2:

Number of caught animals by species on single sampling surface.

ID ploskve	<i>Porcelium fumanum</i>	<i>Trachelipus ratzeburgii</i>	<i>Ligidium germanicum</i>	<i>Tachysoniscus austriacus</i>	SUM
4596	172	57	2	1	232
4406	1	85	6	0	92
4408	2	129	5	0	136
4216	16	29	17	4	66
3450	14	57	20	1	92
3260	5	11	40	14	70
3640	93	305	51	0	449

RAZPRAVA

Vrsta sestava v naših vzorcih se je od tiste, ki jo je že ugotovil Potočnik (1981) pri svojem vzorčenju v Triglavskem narodnem parku, razlikovala v tem, da smo tokrat ulovili precej manjše število vrst, pri čemer je večina vrst te raziskave za področje Triglavskega narodnega parka že znana (POTOČNIK, 1981). V tokratni raziskavi smo na preiskovanem območju našli še vrsto *P. fumanum*. Prav tako kot v naših vzorcih je tudi v Potočnikovih po številu prednjačila vrsta *T. ratzeburgii*. Njena pogostnost pri najdbah potrjuje dosedanje

raziskave, saj je namreč vrsta, ki je med mokricami v Alpah najbolj razširjena (STROUHAL, 1951), njen areal pa obsega Srednjo Evropo, Balkan, Apeninski polotok, na sever pa seže do Švedske in Norveške (www.faunaeur.org). Vrsta je prisotna predvsem v naravnih okoljih, kjer je vpliv človeka neznaten in je vlage dovolj (VILISICS et al., 2005; KORSOZ et al., 2002; HORNUNG et al., 2007B). Najpogosteje jo najdemo v gozdovih, pri čemer strokovnjaki niso zabeležili preference do gozdnih tipov ali združb (FARKAS et al., 1999). Vrsta je pogostejša v višje ležečih območjih (VILISICS et al., 2007). Z ekološkega vidika jo lahko uvrstimo med vrste, ki sestavljajo združbe naravnih habitatov in so zmožne kolonizirati tudi okolja, ki jih je ustvaril človek (parki, sadovnjaki, vrtovi; TUF in TUFOVA, 2008). Živali vrste *T. ratzeburgii* so precej velike in zrastejo do 2 cm. Aktivne so tudi na površini, kar smo potrdili tudi s tem, da smo jih največ ulovili s talnimi pastmi.

Predvsem s talnimi pastmi smo ujeli vrsto *L. germanicum*. Vešana je na visokogorska območja in spada med higrofilne vrste. Drugod v Evropi je značilna predvsem za močvirne jelševe sestoje ter obrežja manjših tekočih in stoječih voda. Razširjena je v jugovzhodnih in južnih delih Evrope (POTOČNIK, 1993). Enako kot *T. ratzeburgii* je pogostejša v naravnih okoljih, ki so dovolj senčna (VILISICS et al., 2007). Uvrščajo jo med reliktno vrste, ki naseljujejo izključno naravne habitate, kjer ni vplivov človeka in so se sposobne prilagoditi le na ozko območje okoljskih dejavnikov (TUF in TUFOVA, 2008). Tudi *L. germanicum* je površinsko aktivna vrsta, saj smo jo ulovili predvsem s pomočjo pasti. Na njeno površinsko aktivnost kaže tudi njena uvrstitev v ekomorfološko skupino tekačev. Tudi vrsta *P. fimumanum* je prevladovala v talnih pasteh in se enako kot prejšnji dve zadržuje večinoma na površini tal. Vrsta je razširjena v Italiji, Sloveniji, Avstriji in na Hrvaškem (www.faunaeur.org). Je zmerno higrofilna vrsta, ki je prisotna tudi v iglastih gozdovih (POTOČNIK, 1993). Najmanjša med štirimi zabeleženimi vrstami je predvsem intersticijska (SHMALFUSS, 1984) vrsta *T. austriacus*, zato ni presenetljivo, da smo jo našli le v talnih vzorcih. Znano območje njene razširjenosti vključuje območja v Italiji, Avstriji, Sloveniji in na Madžarskem (www.faunaeur.org).

Čeprav smo ugotovili znatne razlike v številčnosti živali med ploskvami, razloga za te razlike ne znamo razložiti. Za take sklepe bi namreč potrebovali tudi natančnejše podatke o abiotičnih (temperatura pri tleh) in biotičnih dejavnikih (ocenjena količina rastlinskega opada, zastrtost z drevesnimi krošnjami) na vzorčnem mestu. Ti namreč pri samem vzorčenju niso bili zadovoljivo zajeti. Na prisotnost in abundanco mokric namreč vplivajo zastrtost s krošnjami, vlaga v tleh, količina rastlinskega opada in stopnja človeškega poseganja v okolje (VILISICS et al., 2007). Vsekakor bi bilo smiselno ponoviti vzorčenje na istih lokacijah še v različnih sezonah, saj se številčnost mokric tudi sezonsko spreminja. Prav tako se spreminja tudi prisotnost nekaterih vrst (predvsem tistih, izrazito vezanih na vlago), ki se ponavadi v toplejših mesecih umaknejo globlje v prst in so zaradi tega težje ulovljive. Tako bi ob dodatnih vzorčenjih in ob upoštevanju teh dejavnikov lahko zabeležili več vrst. ♦

Summary

Isopodes (Isopoda: Oniscidea) are a very important part of soil macrofauna as they are one of the main decomposers. Due to their sensitivity to environmental changes, they can be used as bioindicators (PAOLETTI and HASSALL, 1999, HOPKIN and MARTIN, 1984). Despite the fact that they are very well adapted to living on dry land, their survival remains significantly dependent on moisture. They prefer to stay under plant residues, in litter, under rocks, in interstitial spaces in soil, or any moist enough place. Their occurrence is also dependent on soil base and they are most often found on dolomite and limestone based soil. Two factors influencing the distribution of isopodes are availability and quality of food. Due to these factors, both their species diversity and their number are biggest in deciduous forests (POTOČNIK, 1987). However, there are differences in species diversity and in occurrence of individual species between different types of deciduous forests, this being most often dependent on the plant community or on habitat type (TOPP et al., 2005, SPUNGIS, 2008). As important representatives of soil fauna, isopodes also rose some interest of researchers in Slovenia (POTOČNIK, 1978, 1980, 1981, 1993, VILISICS and LAPANJE, 2005, RAVNJAK 2006, PAGON 2006, ČAS et al. 2007). Generally the isopodes fauna in Slovenia is rather well investigated, although regions without any data on isopodes still exist. To this moment, 72 species of isopoda are known in Slovenia. Also in the area of Triglav National Park (TNP) sampling of isopodes fauna has been conducted. During the research, presented in this article, additional sampling has been performed within the »recharge.green« – balancing alpine energy and nature project. The sampling has been executed on seven pre-selected sampling sites using the hand-picking method and the method of soil samples. In previous research in the area of TNP occurrence of 14 species was confirmed. Our research resulted in catching specimens of four species in the area where three of them (*Trachelipus ratzeburgii*, *Ligidium germanicum* and *Tachysoniscus austriacus*) were already found in previous research. However, the species *Porcelium fimumanum* was found for the first time in this area. In total 1211 isopoda specimens were caught, based on the number of specimens the species *T. ratzeburgii* (673 specimens) was in forefront. Its frequency of findings confirms the previous research claiming this being the most common species in the Alps (STROUHAL, 1951). Regarding other isopodes species, all four species found are present exclusively in moist environment or microhabitats. Due to the fact that sampling was performed in a rather small part of TNP, for a comprehensive overview of isopodes fauna in this area it would be reasonable to perform sampling also in the remaining area of TNP.

ZAHVALA

RAZISKAVA JE BILA OPRAVLJENA V OKVIRU PROJEKTNE NALOGE JAVNEGA ZAVODA TRIGLAVSKI NARODNI PARK V OKVIRU PROJEKTA »RECHARGE.GREEN« – V RAVNOTEŽJU MED ENERGIJO IN NARAVO V ALPAH, SOFINANCIRAN IZ EVROPSKEGA SKLADA ZA REGIONALNI RAZVOJ ZNOTRAJ PROGRAMA OBMOČJE ALP (THE ALPINE SPACE). ZA POMOČ PRI TERENSKEM VZORČENJU IN SORTIRANJU ŽIVALI SE ZAHVALJUJEMO *Franciju Kljunu* TER SODELAVCEMA JZ TNP.



LITERATURA IN VIRI

- BERG, M., P., HEMERIK, L., 2004. Secondary succession of terrestrial isopod, centipede, and millipede communities in grasslands under restoration. *Biology and Fertility of Soils*, 40, 3: 163–170.
- FARKAS, E., HORNUNG, E., MORSCHHAUSER, T., 1999. Composition of Isopod assemblages in different habitat types. *Proceedings of the 5th Central European Workshop on Soil Zoology*: 37–44.
- HOPKIN, S. P., MARTIN, M. H., 1984. Heavy metals in Woodlice. *The Biology of Terrestrial Isopods*. Sutton, S. L., Holdich, D. M. (ur.). Oxford, The Zoological Society of London. Clarendon Press: 143–167.
- GONGALSKY, K., B., FYODOR A. S., POKARZHEVSKII, A., D., FILIMONOVA, Z., V., 2005. Spatial distribution of isopods in oak-beech forest. *European Journal of Soil Biology*, 41: 117–122.
- HOPKIN, S. P., 1991. A key to the woodlice of Britain and Ireland. *Field Studies* 7: 599–650.
- HORNUNG, E., TÓTHMÉRÉSZ, B., MAGURA, T., VILISICS, F., 2007A. Changes of isopod assemblages along an urban – suburban – rural gradient in Hungary. *European Journal of Soil Biology*, 43: 158–165.
- HORNUNG, E., VILISICS, F., SÓLYMOS, P., 2007B. Low α -anhigh β -diversity in terrestrial isopod assemblages in the Transdanubian region of Hungary. *Proceedings of the International Symposium of Terrestrial Isopod Biology*: 1–11.
- JABIN, M., MOHR, D., KAPPES, H., TOPP, W., 2004. Influence of deadwood on density of soil macro-arthropods in a management oak-beech forest. *Forest Ecology and management*, 194: 61–69.
- KOS, I., RAVNJAK, B., VODE KOHEK, B., KLJUN, F., POTOČNIK, H., 2015. Prostorska inventarizacija prostoživečih vrst strig in mokric na območju Triglavskega narodnega parka, v okviru projekta »recharge.green« – usklajevanje izrabe obnovljivih virov energije in ohranjanje narave v Alpah. Ljubljana, UL, Biotehniška fakulteta, *Zaključno poročilo*: str. 29.
- KORSOS, Z., HORNUNG, E., SZLÁVEZ, K., KONTSCHÁN, J., 2002. Isopoda and Diplopoda of urban habitats; new data to the fauna of Budapest. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*, 94: 193–208.
- ČAS, M., URBANČIČ, M., ŽLINDRA, D., KOBAL, M., KRAIGHER, H., SAVEGH-PETKOVŠEK, S. AL, GRGIČ, T., KOS, I., RAVNJAK, B., SLAMERŠEK, A., PAGON, N., REKELJ, J., GRECS, Z., ZABRET, M. Ekoremediacija sterilnih tal in revitalizacija biodiverzitete talne favne na deponijah Duplica in TEŠ RLV Velenje. Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana 2007.
- PAGON, N., 2006. Biodiverziteta strig (Chilopoda), dvojnogon (Diplopoda) in mokric (Isopoda) na Idrijskem. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za biologijo.
- PANLASIGUI, S., 2011. Choosy Crustaceans: Habitat preference of terrestrial isopod, *Armadillidium vulgare* (Isopoda: Oniscidea): 1–13.

- PAOLETTI, M., HASSALL, M., 1999. **Woodlice (Isopoda: Oniscidea): their potential for assessing sustainability and use as bioindicators.** *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74: 157–165.
- PIRNAT, A., 2015. **Značilnosti favne izbranih skupin hroščev (Coleoptera) smrekovih gozdov Pokljuke in Bohinja.** Acta triglavenisa, leto 3, junij 2015. Bled, Triglavski narodni park.
- POTOČNIK, F., 1978. **Prispevek k poznavanju favne mokric (Oniscoidea = Isopoda terrestria) Slovenije.** Diplomsko delo. Biotehniška fakulteta univerze v Ljubljani, biološki oddelek, Ljubljana.
- POTOČNIK, F., 1980. **Prispevek k poznavanju favne mokric (Isopoda terrestria) Slovenije II – nove vrste za favno Slovenije.** *Biološki vestnik*, 28, 2: 21–26.
- POTOČNIK, F., 1981. **Mokrice Triglavskega narodnega parka.** *Biološki vestnik*, 29, 2: 58–65.
- POTOČNIK, F., 1993. **Favnistično ekološke raziskave mokric (Isopoda terrestria) dela jugovzhodne Evrope.** Doktorska disertacija. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb.
- POTOČNIK, F., 1996. **Mokrice (Isopoda terrestria).** Narava Slovenije, stanje in perspektive. Ljubljana, Društvo ekologov Slovenije: 247–251.
- RAVNJAK, B., 2006. **Raba prostora in biodiverziteta strig (Chilopoda), dvojnog (Diplopoda) in mokric (Isopoda) na območju Voglajnsko-Soteljske regije.** Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za biologijo.
- SCHMALFUSS, H., 1984. **Eco-morphological Strategies in Terrestrial Isopods.** V: *The Biology of Terrestrial Isopods.* Sutton, S. L., Holdich, D. M. (ur.) Oxford, The zoological Society of London. Clarendon Press: 49–63.
- SPUNGIS, V., 2008. **Fauna, Distribution, Habitat Preference and Abundance of Woodlice (Oniscidea) in Latvia.** *Latvijas Entomologs*, 45: 25–37.
- TOPP, W., KAPPES, H., KULFAN, J., ZACH, P., 2005. **Distribution pattern of woodlice (Isopoda) and millipedes (Diplopoda) in four primeval forests of the Western Carpathians (Central Slovakia).** *Soil Biology & Biochemistry*, 20: 1–8.
- TUF, I., TUFOVA, J., 2008. **Proposal of ecological of centipede, millipede and terrestrial isopod faunas for evaluation of habitat quality in Czech Republic.** *Čas. Slez. Muz.*, 57: 37–44.
- VILISICS, F., LAPANJE, A., 2005. **Terrestrial Isopods (Isopoda: Oniscidea) from the Slovenian Karst.** *Natura Sloveniae*, 7, 1: 13–21.
- VILISICS, F., SÓLYMOS, P., HORNUNG, E., 2007. **A preliminary study on habitat features and associated terrestrial isopod species.** V: *Contributions to Soil Zoology in Central Europe II.* Tajovský, K., Schlagamerský, J., Pižl, V. (ur.) České Budějovice: 195–199.

ZNAČILNOSTI FAVNE IZBRANIH SKUPIN HROŠČEV (COLEOPTERA) SMREKOVIH GOZDOV POKLJUKE IN BOHINJA

FAUNISTIC SURVEY OF SELECTED BEETLE GROUPS (COLEOPTERA) IN SPRUCE FORESTS ON POKLJUKA AND BOHINJ (TRIGLAV NATIONAL PARK)



Aljoša Pirnat¹

Izvleček

V letu 2014 smo v Triglavskem narodnem parku v okviru projekta »recharge. green« (program Območje Alp) v izbranih smrekovih sestojih raziskovali favno hroščev površinsko aktivnih ter saproksilnih vrst. Primerjavo mest med območji, kjer se z gozdom intenzivneje gospodari in kjer je gozd iz rabe izvzet, smo izvedli v gozdnogospodarskem območju Bled, v enotah Pokljuka in Bohinj. Analizo rezultatov smo naredili na podlagi izbranih družin krešičev, kozličkov, rogačev in podlubnikov.

KLJUČNE BESEDE: hrošči, Carabidae, Cerambycidae, Lucanidae, Scolytidae, Triglavski narodni park (TNP), raba gozda

Abstract

In 2014, inventarisation of beetle fauna was undertaken in the Triglav National Park area. On 7 plots in forest associations of *Adenostylo glabrae-Piceetum* the inventarisation and diversity of two ecologically different groups - epigaeic and saproxylic beetles was done. Forest plots differed in size, age, and management practice. Analysis of α -, β - and γ diversity was made only for selected groups of beetles (Carabidae, Cerambycidae, Lucanidae, Scolytidae).

KEY WORDS: Coleoptera, Carabidae, Cerambycidae, Lucanidae, Scolytidae, Triglav National Park (TNP), forest management

¹ DR., ZVERCE, Raziskovanje hroščev in kačjih pastirjev, Aljoša Pirnat s.p.,
Gorharjeva 18, 1241 Kamnik, alja.pirnat@gmail.com.

UVOD

Hrošči so ena najštevilčnejših skupin žuželk tako v svetu kot pri nas. Ocene opisanih vrst se gibljejo od 300.000 do 400.000 (DROVENIK, 2003).

Od tega poznamo v srednjeevropskem prostoru 8000 vrst (WACHMANN in sod., 1995), v Sloveniji pa se ocena vrsti okoli 6000 vrst (BRELIH in sod., 2003; DROVENIK, 2003). Kljub velikemu številu znanih vrst je raziskanost favne hroščev Slovenije nezadostna. Čeprav je bila podana ocena, da so nekatere skupine nevretenčarjev, med drugimi tudi hrošči, na območju Triglavskega narodnega parka dobro proučeni (ARIH in sod., 2011), avtorji v istem delu hkrati ugotavljajo, da so podatki dobljeni naključno in stihijsko. Skope podatke najdemo raztresene po literaturi (npr. SIERING in sod., 2012; WEBB, 2013), več pa jih je zbranih po različnih entomoloških zbirkah. Natančnejši pregled podatkov v Sloveniji, torej tudi za obravnavano območje, je bil podan le za nekaj skupin (BRELIH in sod., 2003, 2006, 2010; VIENNA in sod., 2008).

V okviru širše raziskave povezave načina gospodarjenja in rabe lesne biomase, ki je potekala na območju narodnega parka, smo izvedli inventarizacijo hroščev na izbranih stalnih vzorčnih ploskvah gozdnogospodarskega območja (GGO) Bled.

Krešiči (Carabidae) so med večkrat uporabljenimi taksoni v raziskovanju vplivov gospodarjenja z gozdom predvsem na borealno favno (KOIVULA in sod., 2002; NIEMELÄ in sod., 2007; LÉGARÉ in sod., 2011), tudi v povezavi s fragmentacijo gozdne krajine ter s tem povezanima siromašenjem favne in izginjanjem vrst, značilnih za stare in stalne gozdne površine (SPENCE in sod., 1996; DROVENIK, 2001). Poleg tega da družina šteje veliko vrst, da jih najdemo v vseh terestričnih ekosistemih in da predstavljajo znaten delež talne favne, je priljubljenost njihove uporabe povezana tudi s preprostostjo izvedbe ter z nizkimi stroški raziskav (DROVENIK, 2003; BRANDMAYR in sod., 2005; PIRNAT, 2010).

Poleg krešičev se v zadnjem obdobju v raziskavah vedno bolj uporabljajo tudi saproksilne vrste hroščev (SPEIGHT, 1996), zlasti zaradi alarmantnih ugotovitev kritičnega izginjanja vrst v povezavi z izrabo lesne biomase (SPEIGHT, 1996; HODKINSON in JACKSON, 2005; BISHOP in sod., 2009; LÉGARÉ in sod., 2011).

MATERIAL IN METODE

Inventarizacijo smo izvedli na sedmih stalnih vzorčnih ploskvah v vegetacijskem sestoju navadne smreke in golega lepna (*Adenostylo glabrae-Piceetum*). Štiri ploskve so bile izbrane v gozdnogospodarski enoti (GGE) Pokljuka, kjer se z gozdom intenzivneje gospodari, in tri v GGE Bohinj, ki so iz gospodarjenja izvzete (**preglednica 1**). Obe območji sta bili v preteklosti že izpostavljeni veliki izrabi lesne biomase – v veliki meri za potrebe fužinarstva, višje proti gozdni meji pa so gozd krčili za potrebe pašništva (MARENČE, 2003; DAKSKOBLER, 2015).

Izbrane ploskve so se med seboj razlikovale po topografiji, geološki podlagi, floristični sestavi ali starosti sestoja (KRALJ in VRŠČAJ, 2015). Zato smo pričakovali razlike v vrstni sestavi hroščev med posameznimi ploskvami ter razlike med pokljuško in bohinjsko stranjo.

Preglednica 1:

Geografski opis raziskovanih ploskev.

Table 1:

Geographic description of researched plots.

ID ploskve	Lokacija	GKX	GKY	nmv	opis
3260	Julijske Alpe, dolina Lopučnice	129000	407000	1435 m	sestoj v obnavljanju; mešani gozd na skeletni podlagi
3450	Julijske Alpe, Pršivec	129000	409000	1600 m	smrekov debeljak na skeletni podlagi
3640	Julijske Alpe, 400 m JZ od pl. Vodični vrh	128966	411021	1450 m	raznomerni smrekov gozd, debeljak na skeletni podlagi
4216	Pokljuka, nad pl. Krasca	135000	417000	1450 m	mlajši drogovnjak, gosta zarast drevesne vegetacije
4406	Pokljuka, Rudna dolina	135000	419000	1320 m	odprta poseka, ki je na enem delu intenzivno zarasla z mladimi smrekami
4408	Pokljuka, Medvedova konta	137000	419000	1395 m	enomerni smrekov sestoj, debeljak; relativno vlažna tla
4596	Pokljuka, Krnica	135000	421000	1265 m	smrekov drogovnjak z večjim deležem mladih bukev

Inventarizacijo smo izvedli za dve različni ekološki skupini hroščev – površinsko aktivne talne vrste ter saproksilne vrste (SPEIGHT, 1989) hroščev, za kar smo uporabili dve različni metodi dela:

- Za raziskavo površinsko aktivne favne hroščev smo uporabili talne pasti (TP): 0,5 l plastične lončke do roba vkopane v tla. Mešanico kisov in soli (2 l vinskega kisa (4 %), 1 l alkoholnega kisa (9 % očetna kislina) in 1 kg soli) smo uporabili za atraktant in fiksativ.
- Za raziskavo saproksilne favne smo uporabili metodo visečih prestreznih pasti (VPP). Gre za križno past z lovno površino okoli 2 m², ki prestreza leteče hrošče. Na dnu pasti je bila pritrjena lovilna posoda z etilenglikolom kot fiksirnim sredstvom.

Na vsako ploskev smo nastavili 10 talnih pasti in 8 visečih prestreznih pasti, in sicer takoj ko je skopnel sneg, raziskavo pa smo zaključili pred prvo napovedano zmrzaljo. Pasti so bile torej aktivne od 11. junija do 27. oktobra 2014, vzorce pa smo pobirali na 4 tedne.

Vse nabrane vzorčne enote (VE) smo razvrstili v laboratoriju. Z izjemo nekaterih hroščev, predvsem iz družine krešičev (Carabidae) in kozličkov (Cerambycidae), ki smo jih v veliki večini določili že ob razvrščanju materiala, je bilo treba druge osebkke pripraviti – naredili smo suhe preparate, ki so del nastajajoče delovne zbirke hroščev. Zbirka je shranjena na naslovu avtorice članka.

Dobljene rezultate smo med seboj primerjali glede na uporabljeno metodo vzorčenja. Vsaki vrsti smo določili zoogeografsko pripadnost, ki smo jo povzeli po različnih avtorjih (SCHEDL, 1981; TURIN in sod., 2003; BRANDMAYR in

sod., 2005; BRELIH in sod., 2006). Za posamezno vrsto smo izračunali relativno aktivno gostoto (RAA), da bi dobili vpogled v sezonsko dinamiko vrst (VREZEC, 2003; BRANDMAYR in sod., 2005). Za izračun ocene raznolikosti znotraj združbe smo uporabili Simpsonov indeks ($1-D$) kot mero entropije ter recipročno vrednost Simpsonovega indeksa (D) kot mero vrstne raznolikosti v združbi (KREBS 1998, JOST, 2006).

Na osnovi vrstne pestrosti izbranih skupin hroščev smo raziskovane ploskve med seboj primerjali na podlagi analize diverzitete alfa (α), beta (β) in gama (γ): α -diverziteto predstavlja število vrst, ki smo jih na posamezni ploskvi zajeli. Za oceno pričakovanega števila vrst smo uporabili neparametrično cenilko Chao 2, ki kaže najmanjšo odvisnost od velikosti vzorca in je zato primerna tudi za manjše vzorce (COLWELL in CODDINGTON, 1994). Ocene pričakovanega števila vrst nam dajo vpogled tudi v uspešnost izvedene metode, saj bi bile pri popolnem vzorčenju le-te enake dobljenemu številu vrst (COLWELL in CODDINGTON, 1994). Za izračun vseh ocen smo uporabili program PAST 3.06 (HAMMER in sod., 2001).

Če α -diverziteta pomeni število vrst na posamezni ploskvi, je β -diverziteta merilo različnosti (tudi komplementarnosti) vrstne sestave med mesti. Po Colwell in Codington (1994) jo izračunamo kot odstotek vrst, ki so prisotne le na enem od obeh primerjanih mest. β -diverziteta ima tako vrednosti med 0 (vrstna sestava na obeh mestih je enaka) in 100 (mesti poseljujejo različne vrste).

Obe, α - in β -diverziteta sta merili za celotno γ -diverziteto (MORENO in HALFFTER, 2001). Razmerje med njima je odvisno od heterogenosti okolja, mobilne sposobnosti in ekoloških zahtev vrst (NIEMELÄ in sod., 1996; LOREAU, 2000; MORENO in HALFFTER, 2001). γ -diverziteta je skupno število vrst obravnavanega območja, v našem primeru izbranih smrekovih sestojev z golum lepenom v GGO Bled.

REZULTATI

Prve pasti smo aktivirali 11. junija 2014 na štirih ploskvah v GGE Pokljuka, pozneje pa še na treh ploskvah v GGE Bohinj. Praznili smo jih enkrat mesečno, zadnje smo pobrali 27. oktobra 2014. V sezoni 2014 smo tako pridobili štiri mesečne vzorce.

Ciljno smo analizirali združbo krešičev (Carabidae), vzorčenih z metodo talnih pasti. Za analizo rezultatov, dobljenih z metodo visečih prestreznih pasti, smo izbrali saproksilne družine, ki v veliki meri ali v celoti zajemajo ksilofagne oziroma floemofagne organizme: kozličke (Cerambycidae), rogače (Lucanidae) in podlubnike (Scolytidae); krasnike (Buprestidae), ki smo jih tudi pričakovali, pa v naši raziskavi nismo zajeli.

Z metodo talnih pasti smo v raziskovalni sezoni 2014 na sedmih ploskvah dobili 2710 osebkov 29 vrst krešičev. Štiri vrste krešičev smo zajeli tudi v viseče prestrezne pasti, od tega *Dromius fenestratus* in *Harpalus anxius* le s to metodo (**preglednica 2**).

Z metodo visečih prestreznih pasti smo v sezoni 2014 zajeli 551 osebkov izbranih saproksilnih družin, od tega 10 vrst kozličkov, 2 vrsti rogačev in 15 vrst podlubnikov. Tri vrste kozličkov in 10 vrst podlubnikov smo zajeli tudi s talnimi pastmi. Vrsti *Xylosteus spinolae* in *Phloeotribus rhododactylus* smo dobili le v talnih pasteh (**preglednica 2**).

Preglednica 2:

Seznam zajetih vrst hroščev izbranih družin v sezoni 2014 na posameznih stalnih vzorčnih ploskvah in glede na uporabljeno metodo dela (TP – o, vPP – +). Nomenklatura vrst je povzeta po de Jong (2013). Podan je indeks razširjenosti za obravnavano območje (Ir) ter vzorec splošne razširjenosti vrst.

Table 2:
List of beetle species collected with two different methods (pitfall traps – o, flight intercept traps – +) in the year 2014. Nomenclature follows de Jong (2013). Index of distribution and chorotype for each species is given.

LEGENDA KRATIC:

HOL – holarktična,
PAL – palearktična,
ASE – azijsko-evropska,
SIE – sibirsko-evropska,
EUR – evropska,
SEU – južnoevropska,
SEU – ALPS – južnoevropska alpinska,
SEU-ALPE – endemiti vzhodnih Alp, katerih razširjenost lahko sega še v Dinaride,
SEU-CADI – dinarsko-ilirska vrsta.

Vrsta	3260	3450	3640	4216	4406	4408	4596	Ir	Razširjenost
Carabidae									
<i>Abax ovalis</i>							o	14,3%	EUR
<i>Abax parallelepipedus</i>	o							14,3%	EUR
<i>Amara ovata</i>					o			14,3%	ASE
<i>Calathus micropterus</i>			o			o		28,6%	HOL
<i>Carabus germarii</i>		o	o	o	o	o	o	85,7%	SEU-ALPE
<i>Carabus carinthiacus</i>	o	o	o	o		o		71,7%	SEU-ALPE
<i>Carabus creutzeri</i>			o	o	o	o		57,1%	SEU-ALPE
<i>Carabus irregularis</i>					o		o	28,6%	EUR
<i>Cychrus attenuatus</i>	o		o	o	o	o	o	85,7%	CEU
<i>Dromius agilis</i>			o				+	28,6%	SIE
<i>Dromius fenestratus</i>				+				14,3%	EUR
<i>Harpalus anxius</i>						+		14,3%	PAL
<i>Leistus nitidus</i>		o	o	o				42,9%	CEU
<i>Leistus piceus</i>			o	o				28,6%	CEU
<i>Licinus hoffmanseggii</i>				o	o		o	42,9%	CEU
<i>Loricera pilicornis</i>							o	14,3%	HOL
<i>Molops piceus</i>		o	o	o	o	o	o	85,7%	EUR
<i>Nebria dahlii</i>			o	o	o	o	o	71,7%	SEU
<i>Notiophilus biguttatus</i>	o	o	o	o	o	o	o	100%	HOL
<i>Pterostichus burmeisteri</i>		o	o		o	o	o	71,7%	CEU
<i>Pterostichus unctulatus</i>	o	o	o	o	o	o	o	100%	CEU
<i>Pterostichus jurinei</i>	o	o	o	o	o	o	o	100%	CEU
<i>Pterostichus variolatus</i>	o			o	o	o	o	71,7%	SEU-ALPE
<i>Pterostichus brevis</i>				o			o	28,6%	SEU-CADI

Vrsta	3260	3450	3640	4216	4406	4408	4596	Ir	Razširjenost
<i>Pterostichus cognatus</i>	o	o	o				o	57,1%	SEU
<i>Pterostichus illigeri</i>				o		o		28,6%	SEU-ALPE
<i>Pterostichus fasciatopunctatus</i>				o			o	28,6%	CEU
<i>Reicheiodes rotundipennis</i>			o	o	o	o	o	71,7%	SEU-ALPE
<i>Stomis rostratus</i>				o				14,3%	SEU-ALPS
<i>Trechus obtusus</i>				o		o	o	42,9%	HOL
<i>Trichotichnus laevicollis</i>		o			o, +	o, +		42,9%	CEU
Cerambycidae									
<i>Callidium aeneum</i>					+			14,3%	ASE
<i>Gaurotes virginea</i>				+	+		+	42,9%	SIE
<i>Molorchus minor</i>					+			14,3%	PAL
<i>Oxymirus cursor</i>			+	o, +	o, +	o, +	+	71,7%	SIE
<i>Pachyta quadrimaculata</i>			+					14,3%	EUR
<i>Pidonia lurida</i>	+				+		+	42,9%	EUR
<i>Pogonocherus fasciculatus</i>			+		+			28,6%	ASE
<i>Rhagium mordax</i>	+				o, +			28,6%	SIE
<i>Rhagium inquisitor</i>					+			14,3%	HOL
<i>Tetropium castaneum</i>			+		+	+		42,9%	ASE
<i>Xylosteus spinolae</i>			o					14,3%	SEU
Lucanidae									
<i>Platycerus caprea</i>	+	+	+	+				57,1%	SIE
<i>Sinodendron cylindricum</i>			+					14,3%	ASE
Scolytidae									
<i>Cryphalus piceae</i>			+					14,3%	EUR
<i>Crypturgus cinereus</i>			+		+			28,6%	PAL
<i>Crypturgus pusillus</i>	+			+	+	+		57,1%	PAL
<i>Dryocoetes autographus</i>	o	o, +	o, +	o, +	o, +	+		85,7%	HOL
<i>Dryocoetes hectographus</i>			o, +	o, +	o, +	+		57,1%	SIE

Vrsta	3260	3450	3640	4216	4406	4408	4596	Ir	Razširjenost
<i>Hylastes cunicularius</i>	o, +	o, +	o, +	o, +	o, +	o, +	o, +	100 %	PAL
<i>Hylurgops palliatus</i>			+		+			28,6 %	PAL
<i>Ips typographus</i>			o, +		+	o, +		42,9 %	SIE
<i>Phloeotribus rhododactylus</i>				o				14,3 %	EUR
<i>Phloeotribus spinulosus</i>		o, +	o, +	+	+			57,1 %	PAL
<i>Pityogenes chalcographus</i>			+		o, +	+		42,9 %	PAL
<i>Pityokteines vorontzowi</i>				+	+			28,6 %	CEU
<i>Pityophthorus pityographus</i>			+	+	+	+	+	71,7 %	CEU
<i>Polygraphus poligraphus</i>		+	+		+			42,9 %	SIE
<i>Trypodendron lineatum</i>					+			14,3 %	HOL
<i>Xylechinus pilosus</i>				+				14,3 %	ASE

Na obravnavanem območju prevladujejo evropsko razširjene vrste krešičev in tiste z ožjim južnoevropskim vzorcem razširjenosti, le 23 % vrst je razširjenih na širšem območju. Med izbranimi saproksilnimi družinami prevladujejo vrste s širšim območjem razširjenosti, delež evropskih vrst pa znaša le 24 % (**preglednica 2**).

Kar 67 % osebkov krešičev smo s talnimi pastmi zajeli v prvem vzorčenju, ko smo zajeli že tudi vse vrste za celotno obravnavano območje ($\gamma = 29$). Z metodo visečih prestreznih pasti smo v prvem vzorčenju zajeli 71 % celoletnega ulova, vendar smo celoten nabor vrst izbranih saproksilnih skupin dobili šele po zadnjem vzorcu ($\gamma = 27$).

Štirikratno vzorčenje v sezoni 2014 je dalo vpogled tudi v sezonsko dinamiko aktivnosti vrst hroščev. Iz zbranih podatkov smo za vsak vzorec izračunali relativno aktivno gostoto posamezne vrste (število osebkov/10 lovnihi noči) (**preglednica 3**).

Preglednica 3:

Pregled mesečne dinamike vrst krešičev (Carabidae), dobljenih z metodo talnih pasti, in izbranih saproksilnih družin kozličkov (Cerambycidae), rogačev (Lucanidae) ter podlubnikov (Scolytidae), dobljenih z metodo visečih prestreznih pasti po posameznih stalnih vzorčnih ploskvah. Podane so vrednosti relativnih aktivnih gostot – RAA (št. osebkov/10 lovnih noči).

Table 3:

Monthly relative active abundances (RAA = no. ind. / 10 trap nights) for each species is presented for ground beetles (Carabidae) sampled with pitfall traps and for selected saproxylic beetles (Cerambycidae, Lucanidae, Scolytidae) sampled with flight intercept traps.

RAA 2014	3260			3450			3640			4216			4406			4408			4596				
	jul	avg	okt	jul	avg	okt	jul	avg	okt	jul	avg	okt	jul	avg	okt	jul	avg	okt	jul	avg	okt		
<i>Abax ovalis</i>																0,20						0,29	
<i>Abax parallelepipedus</i>	0,54	0,16	0,04																				
<i>Amara ovata</i>											0,04												
<i>Calathus micropterus</i>							0,10	0,08	0,04	0,05						0,30	0,27	0,04					
<i>Carabus germarii</i>				0,07	0,16		0,14	0,23	0,07		0,17	0,36	0,09	0,50	1,53	0,63	0,30	0,71	0,10	0,53	2,14	0,35	
<i>Carabus carinthiacus</i>	0,08			0,14			0,28	0,55	0,22	0,05	0,03								0,04				
<i>Carabus creutzeri</i>							0,03	0,04			0,13	0,09		0,33		0,21	0,27						
<i>Carabus irregularis</i>											0,04								0,23				
<i>Cychrus attenuatus</i>	0,16	0,04					0,03	0,31	0,04		0,07	0,09	0,13	0,04	0,03	0,03	0,09		0,03	0,13	0,21	0,07	
<i>Dromius agilis</i>							0,03																
<i>Leistus nitidus</i>				0,03	0,04		0,04				0,83	0,06	0,04										
<i>Leistus piceus</i>							0,10	0,20	0,07		0,03	0,06											
<i>Licinus hoffmanseggii</i>												0,09		0,04							0,13	0,07	0,10
<i>Loricera pilicornis</i>																			0,09				
<i>Molops piceus</i>				0,03			0,04	0,07			0,13		0,04	0,29	0,03	0,26	0,04	0,77	0,04	0,26			
<i>Nebria dahlii</i>							0,10	0,35	0,32		0,30	0,36	0,56	0,04	0,15	0,03	0,26	2,77	0,42	0,04	0,23	0,45	0,80
<i>Notiophilus biguttatus</i>	0,04			0,24	0,08	0,14	0,04	0,17	0,39	0,25	0,16	0,27	0,09	0,38	0,07	0,13	0,10	0,08	0,20	0,18	0,17	0,13	
<i>Pterostichus burmeisteri</i>				0,21	0,04		0,07	0,04	0,26					0,08		0,38		0,08	0,40	0,18	0,17	0,95	
<i>Pterostichus unctulatus</i>	2,77	1,13	0,07	2,97	1,05	0,07	0,04	4,00	1,45	0,36	0,10	2,10	0,03	0,63	0,05	0,07	4,06	1,96	0,21	0,08	1,77	0,94	0,07
<i>Pterostichus jurinei</i>	1,15	0,27	0,04	0,04	2,10	1,17	0,07	0,13	1,48	1,17	0,14	0,21	1,73	0,45	0,06	0,42	0,05	16,32	4,46	0,29	0,09		
<i>Pterostichus variolatus</i>											0,83	0,18		0,25	0,05	2,26	0,71	0,10	0,30				

Preglednica 4:

Ocena raznolikosti združb površinsko aktivnih vrst krešičev (Carabidae) na podlagi Simpsonovega indeksa (1-D) ter recipročne vrednosti Simpsonovega indeksa (D). Podana je tudi ocena Chao 2 pričakovanega števila vrst (\pm SD).

Table 4:

Basic information for ground beetles assemblages from each plot are given, along with diversity indices (Simpsons index (1-D), reciprocal value of Simpsons index (D)) and estimation of total species richness (Chao 2 \pm SD).

	3260	3450	3640	4216	4406	4408	4596
Št. vrst	8	10	16	19	15	17	17
Št. osebkov	119	252	390	308	168	964	509
Simpson_1-D	0,59	0,64	0,76	0,88	0,81	0,72	0,85
Dominance_D	2,44	2,76	4,19	8,01	5,34	3,62	6,58
Chao 2	8,5 \pm 1,2	10,2 \pm 0,6	16,2 \pm 0,6	21,7 \pm 3,8	15,7 \pm 1,3	17,9 \pm 1,7	17,9 \pm 1,7

S talnimi pastmi smo skupno zajeli 29 vrst krešičev, od tega 19 vrst na bohinj-ski in 27 na poključki strani. Kar 17 vrst krešičev je bilo skupnih obema območjema, zaradi česar je ocenjena β -diverziteteta med območjema relativno nizka (41,4). Vrste *Notiophilus biguttatus*, *Pterostichus unctulatus* in *Pt. juri-nei* so bile prisotne na vseh 7 ploskvah (**preglednica 2**). *Pt. unctulatus* je bila na vseh ploskvah tudi evdominantna vrsta (> 10 %).

Največ vrst krešičev smo dobili na ploskvi št. 4216, kjer so podane tudi najvišje ocene raznolikosti združbe. Višja je tudi ocena Chao 2 pričakovanega števila vrst, ki naj bi se pojavljale na tej ploskvi (**preglednica 4**).

V viseče prestrezne pasti se je ulovilo 27 vrst izbranih saproksilnih družin, od tega 20 na bohinj-ski in 24 na poključki strani. Kar 17 vrst je bilo skupno obema območjema, zaradi česar je ocenjena β -diverziteteta med območjema nizka (37,04) in nižja v primerjavi s talno aktivnimi krešiči. Smrekov koreninar (*Hylastes cunicularius*) je bil edina vrsta, ki je bila prisotna na vseh ploskvah (**preglednica 2**); povsod je bila tudi evdominantna (> 10 %).

Preglednica 5:

Ocena raznolikosti združb izbranih saproksilnih vrst na podlagi Simpsonovega indeksa (1-D) ter recipročne vrednosti Simpsonovega indeksa (D). Podana je tudi ocena Chao 2 pričakovanega števila vrst (\pm SD).

Table 5:

Basic information for selected saproxylic beetles assemblages from each plot are given, along with diversity indices (Simpsons index (1-D), reciprocal value of Simpsons index (D)) and estimation of total species richness (Chao 2 \pm SD).

	3260	3450	3640	4216	4406	4408	4596
Št. vrst	6	5	17	11	22	9	5
Št. osebkov	15	18	128	39	317	26	7
Simpson_1-D	0,70	0,66	0,80	0,82	0,58	0,75	0,74
Dominance_D	3,37	2,92	4,91	5,61	2,40	3,93	3,77
Chao 2	11,3 \pm 6,2	5,9 \pm 2,0	20,7 \pm 3,7	12,8 \pm 2,3	34,0 \pm 9,9	9,4 \pm 0,9	10,3 \pm 6,2

Največ vrst izbranih saproksilnih hroščev smo dobili na ploskvi št. 4406. Najvišja raznolikost združbe je ocenjena za ploskev št. 4216 (**preglednica 5**). Ocene pričakovanega števila vrst na podlagi neparametrične cenilke Chao 2 zelo odstopajo od zajetega števila vrst, razen za ploskev 4408, kjer smo po tej oceni popisali skoraj vse tam prisotne vrste (**preglednica 5**).

Beta-diverziteteta kot merilo različnosti vrstne sestave obravnavanih skupin hroščev med raziskovanimi ploskvami (MORENO in HALFFTER, 2001) je prikazana v **preglednicah 6** in 7.

Preglednica 6:

β -diverziteta (nad diagonalno) krešičev (Carabidae), ki smo jih zajeli s talnimi pastmi v sezoni 2014, in število skupnih vrst (pod diagonalno) med raziskovanimi ploskvami.

Table 6:

β -diversity (above diagonal) and the number of species in common (below diagonal) of ground beetles between researched plots.

	3260	3450	3640	4216	4406	4408	4596
3260		61,5	66,7	71,4	72,2	68,4	68,4
3450	5		47,1	68,2	61,1	57,9	65,0
3640	6	9		47,8	52,4	42,9	56,5
4216	6	7	12		52,2	43,5	43,5
4406	5	7	10	11		40,0	40,0
4408	6	8	12	13	12		52,2
4596	6	7	10	13	12	11	

Po vrstni sestavi krešičev so si bile ploskve na poključki strani bolj podobne ($\beta = 40-52$) kot tiste z bohinske strani ($\beta = 47-67$). Poključkim ploskvam je po favni krešičev najbolj podobna ploskev št. 3640; najbolj različno vrstno sestavo sta imeli ploskvi št. 3260 in 4406 (**preglednica 6**).

Primerjalno z rezultati podobnih enoletnih raziskav krešičev na Slovenskem ozemlju (PIRNAT, 2010) smo na posamezni ploskvi dobili relativno majhno število vrst. Skupno število površinsko aktivnih vrst krešičev ($\gamma = 29$) je veliko večje od števila vrst, ki smo jih dobili na posamezni ploskvi (α -diverziteta), zato vse ploskve pomembno prispevajo k skupnemu naboru vrst (MORENO in HALFFTER, 2001). Primerjava vrstne različnosti med posameznimi ploskvami (β -diverziteta) ni izrazito visoka (40–72), zato o veliki heterogenosti raziskovanih ploskev ne moremo govoriti (HALFFTER, 1998; MORENO in HALFFTER, 2001).

Razlike med ploskvami na podlagi izbranih saproksilnih vrst hroščev so višje (**preglednica 7**).

Preglednica 7:

β -diverziteta (nad diagonalno) izbranih saproksilnih vrst, ki smo jih zajeli z visečimi prestreznimi pastmi v sezoni 2014, in število skupnih vrst (pod diagonalno) med raziskovanimi ploskvami.

Table 7:

β -diversity (above diagonal) and the number of species in common (below diagonal) of selected saproxylic beetles between researched plots.

	3260	3450	3640	4216	4406	4408	4596
3260		62,5	85,0	78,6	78,3	84,6	77,8
3450	3		70,6	66,7	82,6	83,3	88,9
3640	3	5		66,7	50,0	55,6	84,2
4216	3	4	7		62,5	57,1	66,7
4406	5	4	13	9		59,1	77,3
4408	2	2	8	6	9		72,7
4596	2	1	3	4	5	3	

Tudi po vrstni sestavi izbranih saproksilnih družin so si bile ploskve na poključki strani bolj podobne ($\beta = 57-77$) kot tiste z bohinske strani ($\beta = 63-85$). Še najmanjša razlika je opazna med ploskvama št. 3640 in 4406, največja pa je razlika v vrstni sestavi izbranih saproksilnih združb na ploskvah št. 3450 in 4596, katerima edina skupna vrsta je bil smrekov koreninar (*H. cunicularius*). Na slednjih dveh ploskvah smo ujeli tudi najmanj vrst izbranih saproksilnih hroščev ($\alpha_i = 5$).

RAZPRAVA

Prostorska inventarizacija izbranih skupin hroščev je dala nov vpogled v favno hroščev Triglavskega narodnega parka. Raziskavo smo izvedli v izbranih sestojih navadne smreke in golega lepene (*Adenostylo glabrae-Piceetum*) v gozdnogospodarskem območju Bled.

Z dvema različnima metodama dela smo popisali 31 vrst krešičev (Carabidae), 11 vrst kozličkov (Cerambycidae), 2 vrsti rogačev (Lucanidae) in 16 vrst podlubnikov (Scolytidae).

Favna krešičev raziskanih sestojev je predvsem evropska, z visokim deležem (32 %) južnoevropskih vrst, od katerih so *Carabus germarii*, *C. carinthiacus*, *C. creutzeri*, *Pterostichus variolatus*, *Pt. illigeri*, *Reicheiodes rotundipennis* in *Stomis rostratus* endemiti jugovzhodnih Alp, *Pterostichus brevis* pa je dinarsko-ilirska vrsta.

Večina vrst (68 %) je montanskih, subalpskih ali alpskih in skoraj vse so gozdne vrste krešičev. Izjema sta vrsti *Amara ovata* in *Harpalus anxius*, ki se raje zadržujeta na odprtih, toplejših in bolj suhih območjih (MÜLLER-MOTZFELD, 2006). Vrste *Pterostichus jurinei*, *Pt. cognatus* in *Pt. illigeri* so značilne za presvetljene smrekove gozdove, polodprte površine na gozdni meji in alpske travnike (PAILL in KAHLER, 2009). Zadnji dve vrsti, *Pt. cognatus* in *Pt. illigeri*, sta si ozko sorodni, in čeprav se obe izrecno ne izključujeta, jih le poredko dobimo skupaj (PAILL in KAHLER, 2009). Nad gozdno mejo, v alpski stapi in traviščih se pojavlja tudi *Carabus carinthiacus*, sicer prava gozdna vrsta bukovih in smrekovih gozdov (DROVENIK, 2003; TURIN in sod., 2003).

Vegetacijska sezona je na obravnavanem območju zelo kratka, zato so vse vrste aktivne skoraj hkrati (TRAUTNER in GEIGENMÜLLER, 1987; BRANDMAYR in sod., 2005), vendar smo na obravnavanem območju zaznali manjše razlike v pojavljanju vrst. Povišano gostoto in s tem aktivnost smo pri večini vrst zaznali v julijskih vzorcih. Nekatere vrste, kot so *Carabus germarii*, *C. carinthiacus*, *Cychnus attenuatus* in *Nebria dahliei*, so vrh aktivnosti imele zamaknjen v avgust. Uspešnost vrst, ki zasedajo alpske prostore, kjer je sezona aktivnosti zelo kratka, se kaže v razvoju življenjskih strategij. Nizek reprodukcijski potencial, daljši ontogenetski razvoj, dolgoživost odraslih osebkov in nižja sposobnost disperzije naj bi bile značilnosti alpskih vrst krešičev stabilnega okolja (SCHATZ, 1994). V tem prostoru so uspešnejše tudi vrste z nedoločnim obdobjem razmnoževanja, katerih larvalni razvoj poteka počasi in asinhrono ter lahko traja tudi od enega do celo dveh let (BRANDMAYR in sod., 2005). Takšen razvoj je poznan za vrste *Abax ovalis*, *A. parallelepipedus*, *Molops piceus*, *Pterostichus burmeisteri*, *Pt. cognatus* in *Trichotichnus laevicollis* (BRANDMAYR in sod., 2005). Dvoletni ontogenetski razvoj so z raziskavami potrdili tudi za vrsto *Pterostichus jurinei* (SCHATZ, 1994).

Primerjava združb krešičev med raziskovanimi ploskvami je pokazala na največjo raznolikost združbe na ploskvi št. 4216. Ploskev je bila postavljena v mlad in gost sestoj smrekovega drogovnjaka, poleg tega je njena površina relativno majhna, ocenjeno manj kot 1 ha. Večja raznolikost združbe krešičev je značilna za neformirane vegetacijske sestoje (FURNIER in LOREAU, 2001),

prav tako ima zaradi majhne površine sestoja velik vpliv na združbo robni efekt, zaradi česar se tam lahko pojavlja večje število vrst in je tudi združba krešičev zato neformirana (SPENCE in sod., 1996; FURNIER in LOREAU, 2001; NITZU in sod., 2008).

Združbe krešičev posameznih ploskev so si bile po vrstni sestavi na poključki strani med seboj bolj podobne v primerjavi z združbami na bohinjski strani. β -diverziteta med obema območjema je nizka ($\beta = 41$), zaradi česar bi lahko sklepali, da gre za značilno združbo krešičev obravnavanih smrekovih sestojev. Še najbolj sta se po vrstni sestavi razlikovali združbi na ploskvi št. 3260 in 4406 ($\beta = 72$). Gre za predvidoma najstarejšo ploskev v dolini Lopučnice, ki je bila iz upravljanja izvzeta z umestitvijo širšega območja v gozdni rezervat Savica–Ukanc (MARENČE, 2003), ploskev št. 4406 pa je del odprte poseke in tako z najmlajšim gozdnim sestojem.

V favni izbranih saproksilnih družin hroščev so le štiri evropsko razširjene vrste (*Pachyta quadrimaculata*, *Pidonia lurida*, *Cryphalus piceae*, *Phloeotribus rhododactylus*), vse druge pa sodijo med vrste s širšim območjem razširjenosti. Vse so gozdne vrste, ki jih pri nas po večini lahko najdemo od nižinskih gozdov do zgornje gozdne meje; za gozdove subalpskega do visokomontanskega pasu pa sta značilni vrsti *Oxymirus cursor* in *Pachyta quadrimaculata* (BRELIH in sod., 2006).

Večina popisanih vrst kozličkov je razvojno vezanih na mrtvo lesno maso predvsem iglavcev, redkeje listavcev; izjema je vrsta *Xylosteus spinolae*, katere glavna hranilna rastlina je leska in le poredko gostuje v bukvi, jelki ali smreki (BRELIH in sod., 2006). Za svoj razvoj potrebujejo tako stoječo kot ležečo odmrlo lesno maso, šture ali mrtve korenine, vrsti *Gaurotes virginea* in *Xylosteus spinolae* pa se razvijata v živih, poškodovanih deblih (BRELIH in sod., 2006). Ontogenetski razvoj večine vrst traja dve leti, pri vrstah *Oxymirus cursor*, *Pachyta quadrimaculata* in *Rhagium mordax* tudi do tri leta (BRELIH in sod., 2006).

Ličinke obeh predstavnikov rogačev se razvijajo v trhljih in gnijočih deblih ter štorih predvsem bukve, redkeje na drugih listavcih (BRELIH in sod., 2010).

Na listavce iz skupine metuljnic je vezan podlubnik vrste *Phloeotribus rhododactylus* (SCHEDL, 1981), vsi drugi podlubniki se razvijajo v iglavcih. Razvoj poteka v floemu in gostitelja naselijo le, če je še v lubju. *Trypodendron lineatum* je edina ksilofagna vrsta (TITOVŠEK, 1988), ki smo jo zajeli v našem popisu. Večino popisanih vrst uvrščajo med terciarne in le nekaj je sekundarnih škodljivcev, ki zalegajo v fiziološko oslabela drevesa (TITOVŠEK, 1988). Seveda pa lahko ob prenamnožitvah nekatere vrste povzročijo veliko gospodarsko škodo tudi na zdravih drevesih – mednje sodijo *Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus* in *Polygraphus poligraphus* (TITOVŠEK, 1988). Raziskave v švicarskem delu Alp so pokazale, da lahko ob prenamnožitvi gospodarsko škodo na mladih sadikah smrek povzroči tudi *Hylastes cunicularius* (WERMELINGER in sod., 2002).

Primerjava mesečne dinamike vrst izbranih saproksilnih družin je pri večini vrst pokazala na vrh aktivnosti v prvem, torej julijskem vzorcu. Pri vrstah podlubnikov *Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus* in *Polygraphus poligraphus* pa je bil vrh aktivnosti pomaknjen v avgust. V prvih dveh vzorčenjih smo zajeli 95 % celotnega ulova odraslih osebkov hroščev. Večina raziskovalnih ploskev je bila postavljenih v strnjjenih drevesnih sestojih, za katere je značilno, da se že kmalu po začetku vegetacijske sezone večina aktivnosti, tudi saproksilne favne, premakne više v vrhove krošenj (TARMAN, 1992; VODKA in CIZEK, 2013). Podobnega vertikalnega premika aktivnosti vrst pa ni opaziti na gozdnem robu (VODKA in CIZEK, 2013), zato smo na ploskvi št. 4406, ki je bila postavljena v poseko, dinamiko aktivnosti nekaterih vrst lahko sledili čez celotno sezono. Na omenjeni ploskvi smo popisali tudi največ vrst ($\alpha = 22$). Odpiranje gozdne površine namreč pogosto vodi v povečanje vrstne pestrosti saproksilnih vrst hroščev. Povišanje temperature območja, večja prisotnost svežih storov in/ali posekanih dreves, povečanje razrasti zeliščnega in grmovnega sloja – vse to so dejavniki, ki pomembno doprinejajo k zvišanju vrstne pestrosti hroščev na lokalnem nivoju (LÉGARÉ in sod., 2011; VODKA in CIZEK, 2013), ki je na gozdnem robu zato lahko tudi za polovico večja kot znotraj strnjjenega sestoja (VODKA in CIZEK, 2013).

Ker pa je na omenjeni ploskvi po številu osebkov izrazito prevladovala ena vrsta (*Hylastes cunicularius*), je ocena raznolikosti združbe nizka. Spet pa je največja raznolikost prepoznana za združbo izbranih saproksilnih vrst hroščev na ploskvi št. 4216. Razlogi so enaki kot za združbo krešičev na isti ploskvi.

Vrstna sestava združb izbranih saproksilnih vrst hroščev je med poključko in bohinjsko stranjo zelo podobna ($\beta = 37$), zato lahko zaključimo, da gre za značilno združbo obravnavanih smrekovih sestojev. Glede na biologijo vrst je nizka razlika pričakovana. Bolj so bile med seboj po vrstni sestavi različne združbe posameznih ploskev ($\beta = 50\text{--}89$), kar nakazuje na večjo ekološko raznolikost posameznih ploskev (HALFFTER, 1998; MORENO in HALFFTER, 2001).

Izvedena inventarizacija izbranih družin hroščev v vegetacijskem sestoju navadne smreke in golega lepena je prinesla nova znanja tako s stališča poznavanja razširjenosti vrst v Triglavskem narodnem parku kot tudi nakazane odvisnosti lokalnih združb, npr. od faze in velikosti vegetacijskega sestoja. V odvisnosti od lesne biomase bo pomembna tudi kot izhodišče za spremljanje vplivov gospodarjenja z gozdom ter za usmeritev trajnostnega in sonaravnega izkoriščanja tega izjemnega in občutljivega alpskega prostora. ♦

Summary

In the Triglav National Park small inventarisation of beetle fauna was undertaken in 2014. We compared the species composition and their diversity for two ecologically different groups - epigeaic and saproxylic beetles between 7 plots of *Adenostylo glabrae-Piceetum* forest association in Pokljuka and Bohinj districts. 10 pitfall traps and 8 flight intercept traps per plot were set after the snowmelt. Traps were active from 11.6. – 27.10.2014 and were replaced every 4 weeks. Results were presented only for ground beetles (Carabidae) from pitfalls, and saproxylic families that are involved in wood decomposition (Cerambycidae, Lucanidae and Scolytidae) from flight interception traps. A total of 2710 individuals and 29 species of ground beetles and 551 individuals of 10 longhorn species, 2 stag beetles species and 15 bark beetle species were captured. Description of beetle fauna in selected forest association is described, and monthly relative abundances of species are presented. Since the forest plots differed in size, age and management practice, analysis of α -, β - and γ diversity of two selected groups was made.

The ground beetle association is typical for forest associations of *Adenostylo glabrae-Piceetum*, with *Pterostichus unctulatus*, *Pt. jurinei* and *Notiophilus biguttatus* as most common and wide spreaded species. The same is true for species composition of saproxylic beetles for which spruce is dominant host species. Only stag beetles, one species of longhorn (*Xylosteus spinolae*) and bark beetles (*Phloeotribus rhododactylus*) developed in deciduous trees. Bark beetle *Hylastes cunicularius* was the only wide spread species.

The intensity of forest management is rather high in Pokljuka district, while selected forests in Bohinj are excluded from management. β - diversity between beetle species composition of both districts is low, but higher between sample plots, suggesting that ecological differences between forest plots matter most. •

ZAHVALA

RAZISKAVA JE BILA OPRAVLJENA V OKVIRU PROJEKTNE NALOGE JAVNEGA ZAVODA TRIGLAVSKI NARODNI PARK V OKVIRU PROJEKTA »RECHARGE. GREEN« – V RAVNOTEŽJU MED ENERGIJO IN NARAVO V ALPAH, SOFINANCIRAN IZ EVROPSKEGA SKLADA ZA REGIONALNI RAZVOJ ZNOTRAJ PROGRAMA OBMOČJE ALP (THE ALPINE SPACE). ZA POMOČ PRI TERENSKEM DELU SE NAJLEPŠE ZAHVALUJEM EKIPI JZ TNP, V PRVI VRSTI *Nataši Pfajfar* TER *Tomažu Kralju*, *Alenki Petrinjak*, *Andreju Arihu* IN *Renati Rozman*. ZAHVALA GRE TUDI *Andreju Kapli* (NIB) ZA KONTROLO DOLOČITEV VRST KREŠIČEV.



LITERATURA IN VIRI

- ARIH, A., KRALJ, T., LUKAN KLAVŽER, T., MENEGALIJA, T., PETRAS SACKL, T., ZDEŠAR, A., ZAKOTNIK, I., 2011. **Okoljski podatki o zavarovanem območju z oceno stanja**. V: Kus Veenvliet J. (ur.), Izhodišča za Načrt upravljanja Triglavskega narodnega parka 2012–2022. Bled: Javni zavod Triglavski narodni park. Dostopno na: http://www.tnp.si/images/uploads/okoljski_podatki.pdf.
- BISHOP, D. J., MAJKA, C. G., BONDRUP-NIELSEN, S., PECK, S. B., 2009. **Deadwood and saproxylic beetle diversity in naturally disturbed and managed spruce forests in Nova Scotia**. *ZooKeys* 22: 309–340.
- BRANDMAYR, P., ZETTO, T., PIZZOLOTTO, R., 2005. **I Coleoteri Carabidi per la valutazione ambientale e la conservazione della biodiversita**. Manuale operativo. *APAT, Manuali e Linee Guida* 34: str. 240.
- BRELIH, S., DÖBERL, M., DROVENIK, B., PIRNAT, A., 2003. **Gradivo za favno hroščev (Coleoptera) Slovenije**. 1. prispevek: Polyphaga: Chrysomeloidea (Phytophaga): Chrysomelidae, Alticinae. *Scopolia* 50: str. 279.
- BRELIH, S., DROVENIK, B., PIRNAT, A., 2006. **Gradivo za favno hroščev (Coleoptera) Slovenije**. 2. prispevek: Polyphaga: Chrysomeloidea (= Phytophaga): Cerambycidae. *Scopolia* 58: str. 442.
- BRELIH, S., KAJZER, A., PIRNAT, A., 2010. **Gradivo za favno hroščev (Coleoptera) Slovenije**. 4. prispevek: Polyphaga: Scarabaeoidea (=Lamellicornia). *Scopolia* 70: str. 383.
- COLWELL, R. K., CODDINGTON, J. A., 1994. **Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation**. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B, Biological Sciences* 345: 101–118.
- DAKSKOBLER, I., 2015. **Gozdna vegetacija Triglavskega narodnega parka**. Acta triglavensia 3, Bled, Triglavski narodni park.
- DE JONG Y.S.D.M. (ED.), 2013: **Fauna Europaea**, version 2.6. Web Service available online at <http://www.faunaeur.org>
- DROVENIK, B., 2001. **Hrošči (Coleoptera) v gozdovih in ohranjenost na rastiščih divjega petelina**. V: Čas, M. (ur.), Ogrožene živalske vrste na primeru divjega petelina (*Tetrao urogallus* L.) v Sloveniji. Zbornik povzetkov posvetovanja, Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana: 20–22.
- DROVENIK, B., 2003. **Hrošči**. V: Sket in sod. (ur.), Živalstvo Slovenije. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 370–400.
- FURNIER, E., LOREAU, M., 2001. **Respective roles of recent hedges and forest patch remnants in the maintenance of ground-beetle (Coleoptera: Carabidae) diversity in an agricultural landscape**. *Landscape Ecology* 16: 17–32.
- HAMMER, Ø., HARPER, D. A. T., RYAN, P. D., 2001. **PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis**. *Palaeontologia Electronica* 4(1): str. 9.

- HALFFTER, G., 1998. **A strategy for measuring landscape biodiversity.** *Biology International* 36: 3–17.
- HODKINSON, I. D., JACKSON, J. K., 2005. **Terrestrial and Aqatic Invertebrates as Bioindicators for Environmental Monitoring, with particular Reference to Mountain Ecosystems.** *Environmental Management* 35 (5): 649–666.
- JOST, L., 2006. **Entropy and diversity.** *Oikos* 113: 363–375.
- KOIVULA, M., KUKKONEN, J., NIEMELÄ, J., 2002. **Boreal carabid-beetle (Coleoptera, Carabidae) assemblages along the clear-cut originated succession gradient.** *Biodiversity and Conservation* 11: 1269–1288.
- KRALJ, T., VRŠČAJ, D., 2015. **Poročilo o pedoloških raziskavah v Triglavskem narodnem parku v okviru projekta »recharge.green«.** Kmetijski inštitut Slovenije.
- KREBS, C. J., 1998. **Ecological methodology.** 2nd edition. Addison-Wesley Educational Publishers, Inc: str. 620.
- LÉGARÉ, J. P., HÉBERT, C., RUEL, J. C., 2011. **Alternative Silvicultural Practices in Irregular Boreal Forests: Response of Beetle Assemblages.** *Silva Fenica* 45 (5): 937–956.
- LOMPE, A. **Käfer Europas (Coleoptera).** Web Service available online at <http://www.coleo-net.de/coleo/texte/coleoptera.htm>
- LOREAU, M., 2000. **Are communities saturated? On relationship between α , β and γ diversity.** *Ecology Letters* 3: 73–76.
- MARENČE, M., 2003. **Gozdni rezervati v Triglavskem narodnem parku.** *Triglavski razgledi, BIOS* 6, št. 11: 3–24.
- MORENO, C. E., HALFFTER, G., 2001. **Spatial and temporal analysis of α , β and γ diversities of bats in a fragmented landscape.** *Biodiversity and conservation* 10: 367–382.
- MRŠIČ, N., 1997. **Biotska raznovrstnost v Sloveniji.** Slovenija – »vroča točka« Evrope. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava RS za varstvo narave, str. 129.
- MÜLLER-MOTZFELD, G. (Ed.), (2006). **Bd. 2 Adephaga 1: Carabidae (Laufkäfer).** V: Freude, H., Harde, K. W., Lohse, G. A., in Klausnitzer, B.: *Die Käfer Mitteleuropas.- Spektrum-Verlag (Heidelberg/Berlin)*, 2. Auflage.
- NIEMELÄ, J., HAILA, Y., PUNTTILA, P., 1996. **The importance of small-scale heterogeneity in boreal forests: variation in diversity in forest-floor invertebrates across the succession gradient.** *Ecography* 19 (3): 352–368.
- NITZU, E., NAE, A., POPA, I., 2008. **The fauna of soil beetles (edaphic Coleoptera) as sensitive indicator of evolution and conservation of ecosystems.** A study on the altitudinal gradient in Rodnei Mountains Biosphere Reserve (The Carpathians). V: Makarov, S. E., Dimitrijević, R. N. (eds.), *Advances in Arachnology and Developmental Biology, Vienna-Belgrade-Sofia, Monographs* 12: 405–417.
- PAILL, W., KAHLN, M., 2009. **Coleoptera (Käfer).** In: Rabitsch, W., in Essl, F. (Hrsg.): *Endemiten – Kostbarkeiten in österreichs Pflanzen- und Tierwelt.* Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten und Umweltbundesamt GmbH, Klagenfurt und Wien: 627–783.
- PIRNAT, A., 2010. **Pomen južnih leg za biodiverzitetu krešičev (Carabidae) in kratkokrilcev (Staphylinidae) Slovenije.** Doktorska disertacija. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Ljubljana: str. 121.
- SCHATZ, I., 1994. **Life strategy of an alpine carabid: Pterostichus jurinei (Coleoptera: Carabidae).** V: Desender in sod., (eds.): *Carabid beetles: Ecology and Evolution:* 213–217.
- SCHEDL, K. E., 1981. **Scolytidae. Die Käfer Mitteleuropas,** Band 10, Goecke Evers Verlag: 34–99.
- SIERING, G., HEINEMANN, K., MENEGALIJA, T., 2012. **Der Triglav Nationalpark Sloweniens und dessen Bockkäferfauna (Coleoptera: Cerambycidae).** *Märkische Ent. Nachr.* 14(1): 205–213.
- SPEIGHT, M.C.D., 1989. **Saproxylic invertebrates and their conservation.** Nature and Environment Series 42, Council of Europe, Strasbourg: str. 79.

- SPENCE, J. R., LANGOR, D. W., NIEMELÄ, J., CÁRCAMO, H. A., CURRIE, C. R., 1996. **Northern forestry and carabids: the case for concern about old-growth species.** *Ann. Zool. Fennici* 33: 173–184.
- TARMAN, K., 1992. **Osnove ekologije in ekologija živali.** Ljubljana, Državna založba Slovenije, str. 547.
- TITOVŠEK, J., 1988. **Podlubniki (Scolytidae) Slovenije: obvladovanje podlubnikov.** Zveza društev inženirjev in tehnikov gozdarstva in lesarstva Slovenije, Gozdarska založba, Ljubljana: str. 128.
- TURIN, H., PENEV, L., CASALE, A., (UR.) 2003. **The Genus Carabus in Europe.** A Synthesis. Leiden, Pensoft Publishers, Sofia in European Invertebrate Survey, str. 512.
- VIENNA, P., BRELIH, S., PIRNAT, A., 2008. **Gradivo za favno hroščev (Coleoptera) Slovenije.** 3. prispevek: Polyphaga: Staphyliniformia: Histeroidea. *Scopolia* 63: str. 125.
- VODKA, Š., CIZEK, L., 2013. **The effects of edge-interior and understorey-canopy gradients on the distribution of saproxylic beetles in a temperate lowland forest.** *Forest Ecology and Management* 304: 33–41.
- VREZEC, A., 2003. **Predlog monitoringa hroščev (Coleoptera).** V: Ferlin, F. (vodja projekta), CRP projekt: »Razvoj mednarodno primerljivih kazalnikov biotske pestrosti v Sloveniji in nastavitev monitoringa teh kazalcev – na podlagi izkušenj iz gozdnih ekosistemov. Končno poročilo – posebni del (II). Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana: 11–46.
- VRŠČAJ, B., KRALJ, T., 2015. **Poročilo o pedoloških raziskavah v Triglavskem narodnem parku v okviru projekta »recharge.green«.** Kmetijski inštitut Slovenije.
- WACHMANN, E., PLATEN, R., BRANDT, D., 1995. **Laufkäfer: Beobachtung, Lebensweise.** Ausburg, Naturbuch Verlag: str. 295.
- WEBB, J., 2013. **Records of Carabid and Staphylinid beetles along the edges of Soča River and its tributaries in 2012 (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae).** *Acta entomologica slovenica* 21 (1): 20–38.
- WERMELINGER, B., DUELLI, P., OBRIST, M. K., 2002. **Dynamics of saproxylic beetles (Coleoptera) in windthrow areas in alpine spruce forests.** *For. Snow Landsc. Res.* 77 (1/2): 133–148.

POPIS PTIC GORSKEGA SMREKOVEGA GOZDA V TRIGLAVSKEM NARODNEM PARKU

BIRDS OF MOUNTAIN SPRUCE FOREST IN THE TRIGLAV NATIONAL PARK



Tomaž Mihelič¹

Izvleček

V letu 2014 smo v okviru projekta »recharge.green« (program Območje Alp) v izbranih smrekovih sestojih Triglavskega narodnega parka z linijsko metodo popisali ptice in izračunali njihovo relativno gnezditveno gostoto. Z metodo izvajanja posnetka smo izvedli tudi popis triprstega detla (*Picoides tridactylus*). Na osmih popisnih transektih smo skupaj v dveh ponovitvah registrirali 39 vrst ptic. Najštevilčnejše vrste so bile ščinkavec, taščica in menišček. Skupaj s podatki monitoringa SPA območja smo leta 2014 v narodnem parku zabeležili 63 triprstih detlov. Vrsta se v gozdovih, s katerimi se gospodari, pojavlja predvsem tam, kjer se je ohranila visoka lesna zaloga (706 m³/ha) ali v gozdovih, kjer gospodarjenja ni.

KLJUČNE BESEDE: ptice, triprsti detel, Triglavski narodni park, gozd, gospodarjenje

Abstract

In 2014, a survey of common bird species and census of three-toed woodpecker (*Picoides tridactylus*) in *Adenostylo glabrae-Piceetum* forest associations of the Triglav National Park was done. The birds were counted by line transects method, whereas the three-toed woodpecker by utilizing the playback method. At eight line transects, 39 species of birds were registered, of which most often chaffinch, robin and coal tit. Together with inventory monitoring SPA we recorded 63 registrations of three-toed woodpecker in the national park. We found this species in the forest stands with extremely high growing stock (706 m³ / ha) or in forests without management. The research was conducted within »recharge.green« project (Alpine Space Programme).

KEY WORDS: birds, three-toed woodpecker, Triglav National Park, forest, forest management

¹ DOPPS – Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije, Tržaška 2, SI-1000 Ljubljana, tomaz.mihelic@dopps.si.

UVOD

Ptice so odličen pokazatelj ohranjenosti okolja in se pogosto uporabljajo kot kazalnik za merjenje sprememb v krajini. Najbolj razširjena je uporaba splošno razširjenih vrst ptic kot splošnega kazalnika (EBCC 2015). V Sloveniji uporabljamo splošno razširjene vrste ptic kot kazalnik stanja v kmetijski krajini (KMECL in sod., 2014), splošnega kazalnika za stanje v populacijah ptic v gozdni krajini pa v Sloveniji nimamo in na splošno se pogoste vrste ne uporabljajo velikokrat v te namene. V gozdovih je pogosto uporabljeno ocenjevanje stanja s pomočjo ciljnih vrst, ki so specializirane za določen habitat. V Sloveniji se izvajajo popisi za nekatere ciljne vrste na območjih Natura 2000 (DENAC in sod., 2014), splošnega gozdnega indeksa pa podobno kot v večini držav nimamo razvitega. Na splošno velja uporaba ciljnih krovnih vrst kot odlično orodje za merjenje sprememb, ki je uporabno tudi v gozdni krajini (ANGELSTAM in sod., 2004; ROBERGE in ANGELSTAM, 2004).

Članek je nastal v sklopu znanstvenoraziskovalnega in naravovarstvenega dela Prostorska inventarizacija prostoživečih ptic na območju Triglavskega narodnega parka, ki poteka v okviru projekta »recharge.green« – usklajevanje izrabe obnovljivih virov energije in ohranjanje narave v Alpah. V njem so prikazani podatki inventarizacije splošno razširjenih gozdnih vrst na Pokljuki in v Fužinskih planinah ter ciljnega popisa triprstega detla.

Območje raziskave

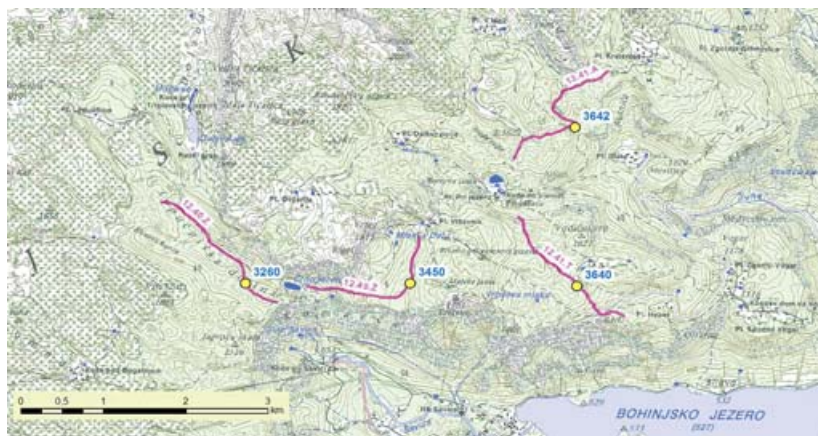
Popisi so bili izvedeni na izbranih stalnih vzorčnih ploskvah na širšem območju Pokljuke in Fužinskih planin (**sliki 1A in 1B**). Gre za planotasto območje s pretežno strnjnimi iglastimi gozdovi na nadmorskih višinah med 1200 in 1700 m nad morjem.

Slika 1A:

Potek popisnih transektov z oznakami (vijoličasta barva) in vzorčne točke (rumena barva).

Figure 1A:

Locations of line transects (viola) and sampling plots (yellow).



Slika 1B:

Potek popisnih transektov z oznakami (vijoličasta barva) in vzorčne točke (rumena barva).

Figure 1B:

Locations of line transects (viola) and sampling plots (yellow).



METODE POPISA

Popisi so potekali v letu 2014 na 2 km dolgih linijskih transektih, ki so bili speljani prek centroidov stalnih vzorčnih ploskev št. 3260, 3642, 3450, 3640, 4216, 4406, 4408, 4596. Transekti so sledili starim razvojnim fazam gozda. Ptice smo popisovali z metodo dvopasovnega transeкта s 50-metrskim notranjim pasom (skupna širina notranjega pasu je 100 m). Popisna enota je bil gnezdeči par (MIHELIC, 2002).

Relativne gnezditvene gostote vrst smo izračunali ločeno za prvi in drugi popis istega leta, v končnih rezultatih pa smo upoštevali večjo od obeh gostot. Gostoto smo izračunali le, če je bilo število parov večje od 40.

Relativne gnezditvene gostote smo izračunali po modelu, ki predvideva linearni upad zaznavnosti (JÄRVINEN in VÄISÄNEN, 1975; BIBBY in sod., 1992):

$$G = 1000 * N_{SK} * \frac{1 - \sqrt{1 - N_{NP} / N_{SK}}}{P} / D$$

pri čemer pomeni:

G – relativna gnezditvena gostota [št. parov/km²];

N_{SK} – skupno število popisanih parov v vseh transektih;

N_{NP} – skupno število parov, popisanih v notranjem pasu vseh transektov;

D – skupna dolžina vseh transektov [km];

P – polovična širina notranjega pasu [m].

Vsak popisni transekt je bil popisani dvakrat. Prvi popis smo izvedli med 20. 4. in 5. 5. 2015, drugega pa med 15. 5. in 1. 6. 2015. Popisovali smo od zore do približno 10. ure zjutraj.

Popis triprstega detla

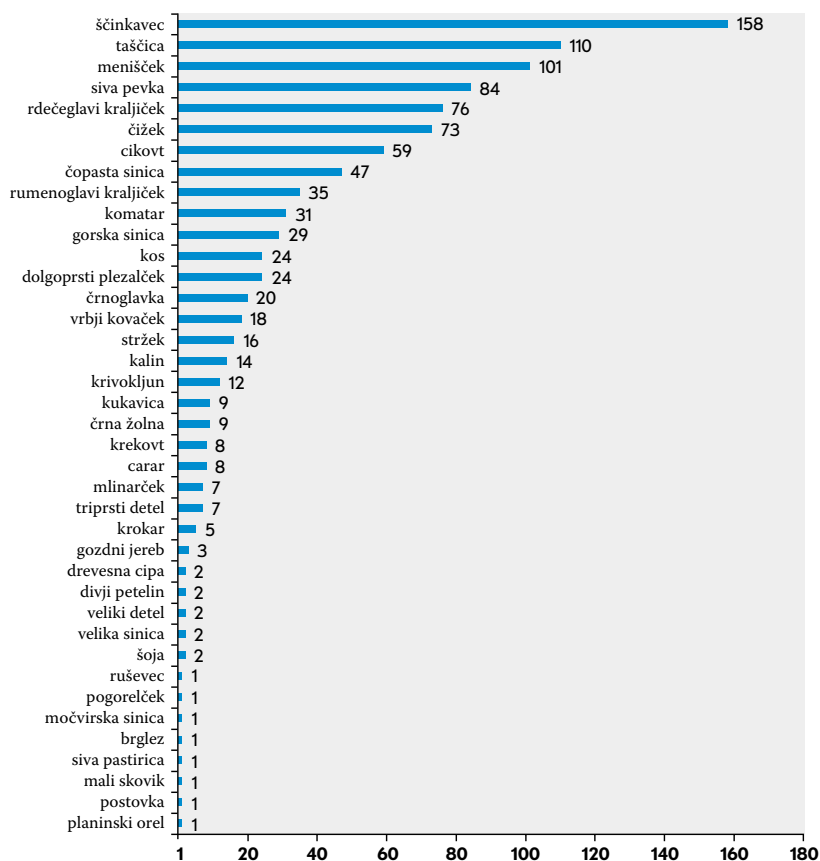
Popis smo izvedli z metodo predvajanja posnetka na vnaprej določenih popisnih točkah (BIBBY in sod., 1992), ki so bile med seboj oddaljene vsaj 500 m, odvisno od reliefa in preglednosti terena. Popisna metoda je bila izvedena z 2 minutama poslušanja ob prihodu na točko, 3 minutami predvajanja posnetka in 3 minutami čakanja na odziv.

REZULTATI Popis pogostih vrst

Na osmih popisnih transektih smo skupaj v dveh ponovitvah registrirali 39 vrst ptic. Najštevilčnejše vrste so bile: ščinkavec (158 registracij), taščica (110 registracij), menišček (101 registracija). Število registracij je prikazano na **sliki 2**.

Slika 2:
Prikaz števila registracij posameznih vrst ptic na popisih številčnosti. Prikazano je skupno število registracij na popisnih transektih.

Figure 2:
Number of bird registrations (sum of registrations on line transect counts).



Relativne gnezditvene gostote

Za najpogostejše vrste smo izračunali relativne gnezditvene gostote, ki so podane v **tabeli 1**.

Tabela 1:

Relativne gnezditvene gostote pogostih vrst na popisnih transektih.

Table 1:

Breeding densities (Number of pairs / square km) of common birds on line transects.

Vrsta	Gostota (parov/km ²)
rdečeglavi kraljiček	35,6
taščica	27,4
menišček	27,3
siva pevka	22,4
ščinkavec	19,1
čopasta sinica	15,5
cikovt	12,6
čizek	10

Popis triprstega detla (*Picoides tridactylus*)

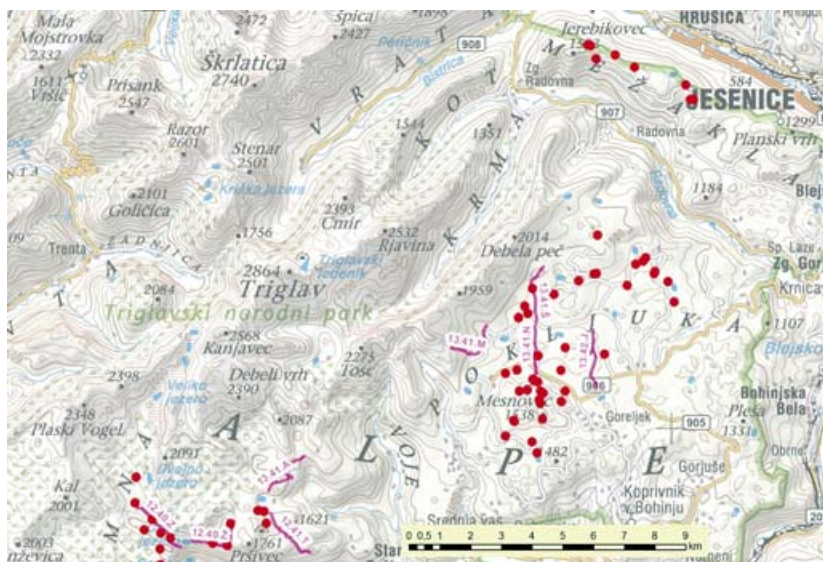
V letu 2014 smo imeli s pomočjo metode predvajanja posnetka 63 registracij triprstega detla. Podatki so združeni s podatki monitoringa vrst na območjih SPA (DENAC, 2014). Okvirne lokacije opazovanj so prikazane na **sliki 3**.

Slika 3:

Lokacije opazovanj triprstega detla (rdeče) v TNP v letu 2014.

Figure 3:

Locations of three-toed woodpecker (red) in the Triglav National Park in 2014.



Na popisih transektov smo poleg registracij triprstega detla imeli še 7 registracij triprstega detla, ki niso vrisane (**slika 3**).

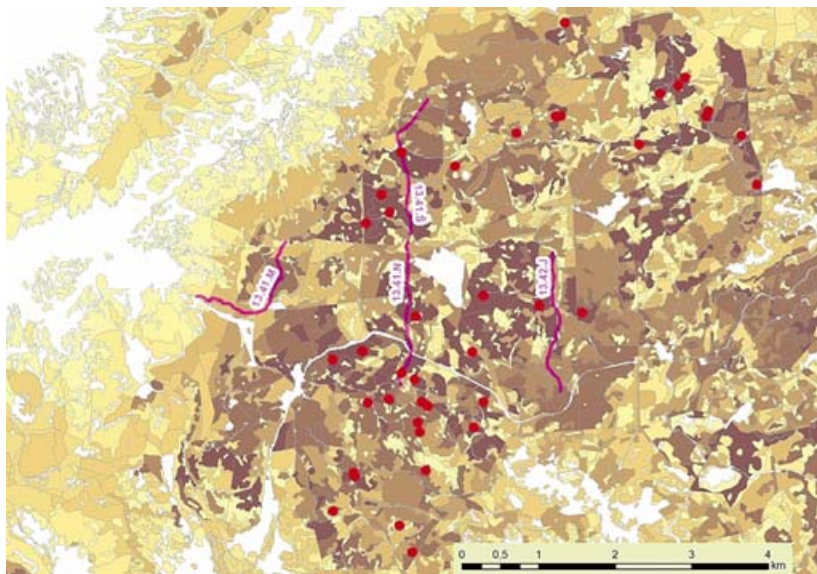
Na Pokljuki smo primerjali podatke o lesni zalogi (LZ) na lokacijah registracij triprstega detla ($N = 40$) in naključno izbranih točkah ($N = 50$) na enakem območju. Lesna zaloga na lokacijah s prisotnim triprstim detlom je bila bistveno večja (LZdet = $706 \text{ m}^3/\text{ha}$) od lesne zaloge na naključno izbranih točkah ($415 \text{ m}^3/\text{ha}$).

To kaže na ciljno izbiro predelov gozda z večjo lesno zalogo. Podatki o pojavljanju triprstega detla na Pokljuki glede na lesno zalogo so podani na **sliki 4**. Pri analizi primerjave LZ je treba poudariti, da se podatki o LZ pri opazovanjih detla nanašajo na lokacije opazovanj, te pa so lahko zaradi uporabe posnetka precej oddaljene od dejanskih pojavljanj vrste znotraj njenega območja.

Slika 4:

Lokacije registracij triprstega detla na Pokljuki glede na lesno zalogo (LZ). Temnejše barve pomenijo večjo LZ. (VIR PODATKOV O LZ: ZGS, 2014)

Figure 4: Locations of three-toed woodpecker in Pokljuka according to growing stock (dark colors – higher g.s.).

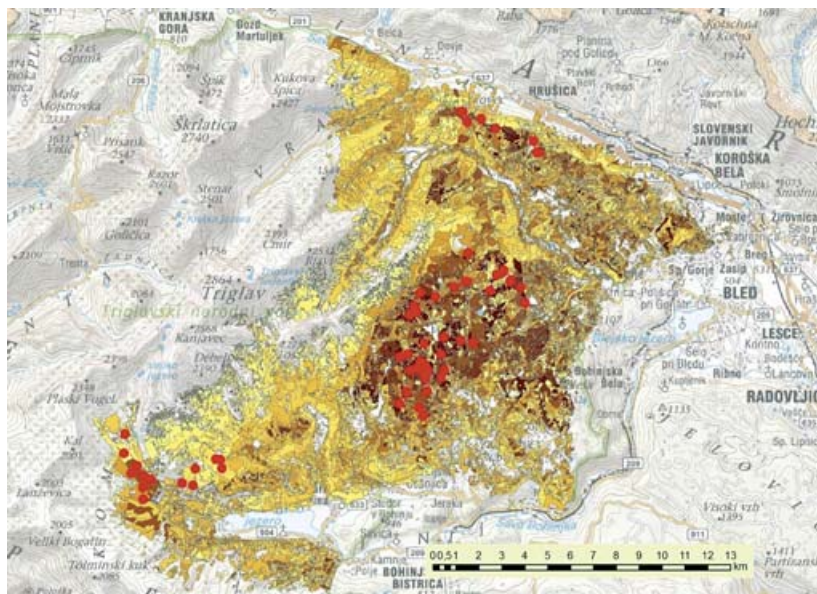


Slika 5:

Lokacije registracij triprstega detla na celotnem raziskovalnem območju glede na lesno zalogo (LZ) sestojev (VIR PODATKOV O LZ: ZGS, 2014). Temnejše barve pomenijo večjo LZ.

Figure 5:

Locations of three-toed woodpecker in the study area according to growing stock (dark colors – higher g.s.).

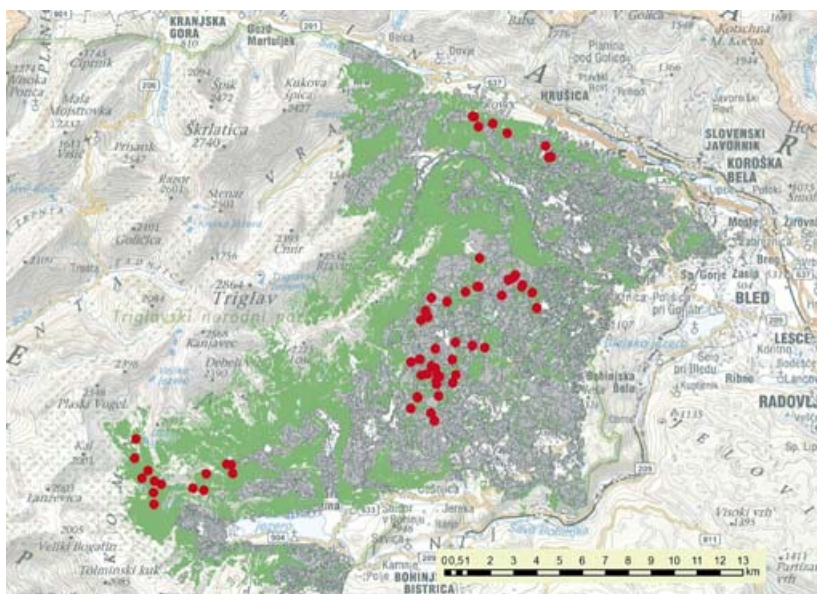


Slika 6:

Lokacije registracij triprstega detla na celotnem raziskovalnem območju glede na gospodarjenje sestoji. Z zeleno so prikazani sestoji, ki so iz gospodarjenja izvzeti (VIR PODATKOV: ZGS, 2014).

Figure 6:

Locations of three-toed woodpecker in study area according to forest management (green – without management).



Območje s prisotnimi triprstimi detli na Pokljuki in Mežakli se od Lopučniške doline razlikuje predvsem po podatkih o lesni zalogi (**slika 5**). Ustreznih podatkov o odmrli lesni masi ni, saj se ne zbirajo na nivoju sestojev, pač pa s pomočjo stalnih vzorčnih ploskev, zato niso primerni za interpretacijo na nivoju sestoja. Ocenjujemo pa, da je prav odmrta lesna zaloga eden od glavnih dejavnikov za veliko številčnost triprstega detla v Lopučniški dolini, saj so to obsežna območja smrekovih gozdov, ki so iz gospodarjenja izvzeta (**slika 6**).

RAZPRAVA

Podatki popisa številčnosti pogostih vrst kažejo na tipično sliko stanja ptic v gorskem iglastem gozdu, potrjuje pa jo tudi predvsem veliko število meniščka (101), sive pevke (84), rdečeglavega kraljička (76), čižka (73), čopaste sinice (47), komatarja (31), gorske sinice (29) in dolgoprstega plezalčka (24). Presenetljive so bile gostote predvsem rdečeglavega kraljička, ki so najvišje znane v Sloveniji.

Primerjalno z drugimi območji preseneča število registracij triprstega detla (7), ki je na osmih opravljenih transektih daleč nad slovenskim povprečjem. Enako je z devetimi registracijami črne žolne. Nekatere vrste, kot so komatar, gorska sinica, mlinarček, ruševac, kažejo, da so na transektih prisotne povsem alpske vrste, ki jih bomo povsod v Sloveniji našli na večjih nadmorskih višinah. Prav tako je bilo razveseljivo opazovanje gozdnega jereba (3 opazovanja na transektih) in divjega petelina (2 opazovanji). Rezultati popisa številčnosti so se z vidika ocenjevanja kakovosti habitata izkazali za pomembne tudi z vidika registracije redkih vrst, ki so pomembni kazalniki ohranjenosti sestojev.

Tovrstni primer je triprsti detel (*Picoides tridactylus*), ki velja za indikatorsko vrsto iglastih gozdov z naravno dinamiko razvoja (BÜTLER in sod., 2004a in 2004b). Vrsto bomo našli predvsem v starih iglastih gozdovih ali pa v gozdovih z dinamiko naravnih motenj (snegolom, žled, močan veter), ki lahko povzročijo velike količine mrtvega lesa (BURDETT in NIEMI, 2002; PAKKALA in sod., 2002; PECHACEK in D'OLEIRE-OLTMANN, 2004; FAYT in sod., 2005; KAJTOCH in sod., 2013; SHURULINKOV in sod., 2012). Več avtorjev opozarja, da je prav količina odmrlega in odmirajočega lesa dejavnik, ki najbolj vpliva na pojavljanje te vrste v gozdu (PAKKALA in sod., 2002; ROBERGE in sod., 2008; MATYSEK in KAJTOCH, 2010). Vrsta se na tem drevju prehranjuje in tudi gnezdi po navadi v mrtvem ali odmirajočem drevesu (WESOŁOWSKI in sod., 2005; PERUŠEK, 2006). Količina odmrlega drevja je po podatkih iz literature v predelih s prisotnim triprstim detlom veliko večja kot v predelih brez njega. Na Poljskem so vrsto našli v gozdovih z 19 % odmrlega drevja, in sicer z več kot 30 m³/ha odmrlega lesa in več kot 115 m³/ha odmirajočih dreves (predvsem smreke z odpadajočim lubjem). Tovrstni habitat je bil skoraj brez izjeme le na zelo strmih pobočjih, kjer sekanje ni bilo ekonomično (KAJTOCH in sod., 2013). V Nemčiji se triprsti detel pojavlja v smrekovih gozdovih z 11–30 m³/ha odmrlega (iglastega) drevja (PECHACEK in D'OLEIRE-OLTMANN, 2004). V zahodnih Rodopih (Bolgarija) je vrsta zelo redka in se pojavlja skoraj izključno v

rezervatih ter na nedostopnih strmih pobočjih blizu gorskih vrhov, vedno v starem smrekovem gozdu (80–120 let) z visokim deležem odmrlega drevja in na večjih nadmorskih višinah (1600–2100 m) (SHURULINKOV in sod., 2012). V Švici je triprsti detel prav tako prisoten predvsem na višje ležečih območjih, ki so praviloma nad 800 m nm. v. (ZOLLINGER-GÖPFERT in sod., 2006).

Opazimo torej, da je predvsem prisotnost gospodarjenja z gozdom tista, ki najbolj vpliva na količino odmrle lesne mase in s tem na primernost habitata za triprstega detla. Težava iskanja neposredne povezave med količino odmrle lesne mase in prisotnostjo triprstega detla je v metodi popisa obeh parametrov. Tako odmrlo lesno maso kot triprstega detla se popisuje z vzorčno metodo, kar onemogoča iskanje neposredne povezave. Točkovni popis odmrle lesne mase je lahko znotraj posameznega ozemlja povsem nereprezentativen, saj na povprečno območje, ki je veliko nekaj deset hektarjev (PECHACEK 2004, 2006), v povprečju padeta le ena ali dve vzorčni točki, ki sta lahko povsem različni od habitata, ki je ključen za obstoj. Po drugi strani pa točkovna metoda popisa triprstega detla s predvajanjem posnetka povzroči, da se triprsti detel ob popisu lahko pojavi v zanj naključnem habitatu nekega območja (lahko prileti tudi v mladovje), kar spet onemogoča popis habitatnih parametrov ob popisu. Uporabna vrednost popisa je tako predvsem v ocenjevanju gostot triprstega detla na večji površini, hkrati pa je lahko odličen pokazatelj učinkovitosti naravovarstvenih ukrepov v gozdarstvu. Pri uporabi tovrstnega kazalnika je smiselno opozoriti tudi na zavedanje upadanja in porasta vrste s časovnim zamikom; vrsta namreč na območju, kjer je primeren habitat že padel pod nivo minimuma, potrebnega za razmnoževanje, lahko vztraja še nekaj časa, do njenega izginotja pa pride s časovnim zamikom (MÜLLER in BÜTLER, 2004).

Tudi na primeru narodnega parka ima pomembno vlogo gospodarjenje z gozdom. Triprsti detel se v gozdovih s katerimi se gospodari pojavlja predvsem tam, kjer se je ohranila visoka lesna zaloga (glej zgoraj, LZdet = 706 m³/ha), ki je bila v povprečju skoraj dvakrat tolikšna, kot je znašala povprečna lesna zaloga okoliškega gozda. Opažamo pa, da se lahko pojavlja v večjem obsegu tudi v gozdovih z manjšo skupno lesno zalogo, vendar predvsem v gozdu brez gospodarjenja. Sklepamo, da je v teh gozdovih za obstoj najpomembnejša predvsem prisotnost odmrlega lesa, ki ga z vzorčno metodo očitno težko ocenjujemo na majhnih površinah, a je ključen pri pojavljanju te vrste, zato bi bilo v habitatih triprstega detla smiselno natančnejše merjenje odmrle lesne mase. Eden od možnih kazalnikov za ocenjevanje je lahko tudi gostota gozdnih cest in vlak, ki bi se lahko uporabljala kot nadomestilo za merilo intenzitete gospodarjenja, saj je bilo ugotovljeno, da je v negativni korelaciji z gostotami triprstega detla – manj cest pomeni več detlov (KAJTOCH in sod., 2013), kar kaže na to, da detli izbirajo predvsem območja, ki so od cest bolj oddaljena.

Gospodarjenje z gozdom pa ne vpliva samo na količino odmrlega lesa, temveč tudi na strukturiranje gozda, kar negativno deluje na triprstega detla še z drugih vidikov. Z izgradnjo novih gozdnih prometnic in posledičnim gospodarjenjem se gozd fragmentira, to pa se praviloma odrazi v povečanju popu-

lacij plenilcev (npr. kune), ki plenijo tudi triprstega detla (CHALFOUN in sod., 2002; PAKKALA in sod., 2006). V bolj fragmentiranih gozdovih so večje tudi populacije velikega detla (*Dendrocopos major*), ki je pomemben in dominanten konkurent triprstemu detlu predvsem v zasedanju gnezdišč. Triprsti detel je bolj konkurenčen le v manj fragmentiranih gozdovih z veliko strukturno diverzitetjo, kjer uspešneje najde alternativna gnezdišča (PAKKALA in sod., 2006). S tega vidika je za ohranjanje triprstega detla izjemno pomembno zagotavljanje velikih, neodprtih predelov gozda, ki zagotavljajo dovolj velike komplekse primerne habitata za njegovo dolgoročno preživetje.

Priporočila za nadaljnje spremljanje stanja triprstega detla v Triglavskem narodnem parku in priporočila ukrepov varstva

Na območju narodnega parka obstaja monitoring vrste, ki se izvaja na transektih na Pokljuki in Mežaklji (DENAC, 2014). Transekti so položeni v gospodarski gozd s primernim habitatom. Kot dopolnitev tega monitoringa bi bilo z vidika ocene vplivov izrabe biomase treba izvajati monitoring tudi v suboptimalnih habitatih in v območjih z večjim deležem mlajših razvojnih faz. Vzporedno je nujna vzpostavitev monitoringa na območju gozdov brez gospodarjenja.

Ključno z vidika varstva triprstega detla je zagotavljanje starih sestojev z veliko količino odmrlega drevja. Glavne varstvene usmeritve so predvsem v zagotavljanju dolgih proizvodnih dob (> 120 let) in najmanj 15 m³ stoječega odmrlega drevja predvsem v drugem in tretjem razširjenem debelinskem razredu gospodarskega gozda. V gozdu je smiselno uvesti puščanje sušic, v gospodarskih gozdovih pri sanaciji žarišč podlubnikov pa drevja, iz katerega je večina podlubnikov odletela že pred sanacijo (to se v praksi pogosto dogaja).

Znotraj cone sta potrebna zagotavljanje debeljakov kot prevladujoče razvojne faze (vsaj 50 %) in vzpostavitev učinkovite ter enakomerno porazdeljene mreže ekocelic v gospodarskem gozdu (vsaj 3 % površine cone gospodarskega gozda). Z vidika varstva in predstavitve vrste v Triglavskem narodnem parku bi bilo smiselno del gozdov na Pokljuki na dobrih rastiščih izločiti kot gozdni rezervat (predvsem območje Mesnovca in Kleka). Učinek rezervata na produktivni rastišči ima z vidika varstva triprstega detla mnogo večje učinke kot preostanek negospodarskih gozdov (varovalni gozdovi in rezervati), ki ležijo pretežno na neproduktivnih rastiščih in imajo bistveno manjše lesne zaloge. •

Summary

In 2014, a survey of common bird species and census of three-toed woodpecker (*Picoides tridactylus*) was conducted in the area of Pokljuka and Fužinske planine.

The birds were counted by line transects method using 2 km long transects with 50 m inner belt, whereas three-toed woodpecker by utilising the playback method. At eight line transects, 39 species of birds were registered, of which most often chaffinch, robin and coal tit. The highest relative density was calculated for fire crest (35,6 pairs/km²). Together with inventory monitoring SPA we recorded 63 registrations of three-toed woodpecker. We found this species in the forest stands with extremely high growing stock (706 m³/ha) or in forests without management. We estimate that the amount of dead wood is the main factor that determines the presence of three-toed woodpecker. The evaluation of this correlation is difficult because both the measurement of dead wood and the census of three-toed woodpecker are carried out by sampling and therefore unsuitable for evaluation at the micro level.

Recommendations for forest management as a habitat of three-toed woodpecker are focusing on providing old grown forest with high amount of dead wood (Minimum 15 m³/ha of standing deadwood). It is also important to have the network of forest stands without management to ensure long term favorable conservation status of the species. We suggest to establish a new forest reserve in Pokljuka which could serve as a species conservation and presentation tool. Further monitoring in managed and unmanaged forest is recommended.

LITERATURA IN VIRI

- AMCOFF, M., IN ERIKSSON, P., (1996). **Occurrence of three-toed woodpecker *Picoides tridactylus* at the scales of forest stand and landscape.** *Ornis Svecica* 6: 107–119.
- ANGELSTAM, P., DÖNZ-BREUSS, M., IN ROBERGE, J.-M., 2004. **Targets and tools for the maintenance of forest biodiversity – an introduction.** *Ecol. Bull.* 51: 11–24.
- BIBBY, C. J., BURGESS, N. D., HILL, D. A., (1992). **Bird Census Techniques**, Academic Press, London.
- BURDETT, C. L., IN NIEMI, G. J., (2002). **Conservation Assessment for Three-toed Woodpecker (*Picoides tridactylus*).** USDA Forest Service, Eastern Region.
- BÜTLER, R., IN SCHLAEPFER, R., (2002). **Three-toed Woodpeckers as an alternative to bark beetle control by traps.** V: Pechacek, P. in W. d'Oleire-Oltmanns (ur.). International Woodpecker Symposium. *Nationalpark Berchtesgaden Forschungsbericht* 48: 13–26.
- BÜTLER, R., ANGELSTAM, P., IN SCHLAEPFER, R., (2004A). **Quantitative snag targets for the three-toed woodpecker *Picoides tridactylus*.** *Ecological Bulletins* 51: 219–232.
- BÜTLER, R., ANGELSTAM, P., EKELUND, P., IN SCHLAEPFER, R., (2004B). **Dead wood threshold values for the three-toed woodpecker presence in boreal and sub-Alpine forest.** *Biological Conservation* 119: 305–318. CRAMP, S., (ur.) (1985): *The Birds of the Western Palearctic. Vol. IV. Terns to Woodpeckers.* Oxford University Press, Oxford.
- CHALFOUN, A. D., THOMPSON, F. R., IN RATNASWAMY, M. J., (2002). **Nest predators and fragmentation: a review and meta-analysis.** *Conservation Biology* 16 (2): 306–318.
- DENAC, K., MIHELIČ, T., BOŽIČ, L., KMECL, P., JANČAR, T., FIGELJ, J., IN RUBINIČ, B., (2011A). **Strokovni predlog za revizijo posebnih območij varstva (SPA) z uporabo najnovejših kriterijev za določitev mednarodno pomembnih območij za ptice (IBA).** Končno poročilo (dopolnjena verzija). Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor. DOPPS – BirdLife, Ljubljana.
- DENAC, K., MIHELIČ, T., DENAC, D., BOŽIČ, L., KMECL, P., IN BORDJAN, D., (2011B). **Monitoring populacij izbranih vrst ptic.** Popisi gnezdil spomladi 2011 in povzetek popisov v obdobju 2010–2011. Končno poročilo. Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor. DOPPS, Ljubljana.
- DENAC, K., (2013). **Triprsti detel *Picoides tridactylus*.** Str. 180–201. V: Denac, K., Božič, L., Mihelič, T., Denac, D., Kmecl, P., Figelj, J., in Bordjan, D.: *Monitoring populacij izbranih vrst ptic – popisi gnezdil 2012 in 2013.* Poročilo. Naročnik: Ministrstvo za kmetijstvo in okolje. DOPPS, Ljubljana.
- DENAC, K. (2014). **Triprsti detel *Picoides tridactylus*.** Str. 142–152. V: Denac, K., Božič, L., Mihelič, T., Kmecl, P., Denac, D., Bordjan, D., Jančar, T., in Figelj, J.: *Monitoring populacij izbranih vrst ptic – popisi gnezdil 2014.* Poročilo. Naročnik: Ministrstvo za kmetijstvo in okolje. DOPPS, Ljubljana.
- DIACI, J., IN PERUŠEK, M., (2004). **Možnosti ohranjanja starega in odmrlega drevja pri gospodarjenju z gozdovi.** Str. 227–240. V: *Staro in debelo drevje v gozdu – zbornik referatov XII. gozdarskih študijskih dni.* Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana.
- EBCC (2015). **Pan-European Common Bird Monitoring Scheme.** <http://www.ebcc.info/pecbm.html> dostopano: 12. 5. 2015.
- FAYT, P., (2006). **Reproductive decisions of boreal three-toed woodpeckers (*Picoides tridactylus*) in a warming world: from local responses to global population dynamics.** *Annales Zoologici Fennici* 43: 118–130. Poročilo monitoringa populacij izbranih vrst ptic – popisi gnezdil 2012 in 2013 (DENAC in sod., 2013).
- FAYT, P., MACHMER, M. M., IN STEGER, C., (2005). **Regulation of spruce bark beetles by woodpeckers.** *Forest Ecology and Management* 206:1–14.
- JÄRVINEN, O., VÄISÄNEN, R. A., (1975). **Estimating relative densities of breeding birds by the line transect method.** *Oikos* 26: 316–322.

- KAJTOCH, Ł., (2009). Występowanie dzięciołów: trójpalczastego *Picoides tridactylus* i biało grzbiatego *Dendrocopos leucotos* w Beskidzie Wyspowym. *Notatki Ornitologiczne* 50: 85–96.
- KAJTOCH, Ł., FIGARSKI, T., IN PEŁKA, J., (2013). The role of forest structural elements in determining the occurrence of two specialist woodpecker species in the Carpathians, Poland. *Ornis Fennica* 90: 23–40.
- KMECL, P., FIGELJ, J., IN JANČAR, T., (2014). Monitoring splošno razširjenih vrst ptic za določitev slovenskega indeksa ptic kmetijske krajine – poročilo za leto 2014, DOPPS, Ljubljana.
- MATYSEK, M. IN KAJTOCH, Ł., (2010). Dzieciol biało grzbiety *Dendrocopos leucotos* i dzieciol trójpalczasty *Picoides tridactylus* w Beskidzie Srednim. *Ornis Polonica* 3: 231–235.
- MIHELIČ, T., (2002). Novi ornitološki atlas gnezdičk Slovenije. Navodila za popisovalce. DOPPS, Ljubljana.
- MÜLLER, J., IN BÜTLER, R., (2010). A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. *European Journal of Forest Research* 129: 981–992.
- PAKKALA, T., HANSKI, I., IN TOMPPA, E., (2002). Spatial ecology of the three-toed woodpecker in managed forest landscapes. *Silva Fennica* 36 (1): 279–288.
- PAKKALA, T., KOUKI, J., IN TIAINEN, J., (2006). Top predator and interference competition modify the occurrence and breeding success of a specialist species in a structurally complex forest environment. *Annales Zoologici Fennici* 43: 137–164.
- PECHACEK, P., (2004). Spacing behaviour of Eurasian Three-toed Woodpeckers (*Picoides tridactylus*) during breeding season in Germany. *Auk* 121: 58–67.
- PECHACEK, P., (2006). Breeding performance, natal dispersal, and nest site fidelity of the three-toed woodpecker in the German Alps. *Annales Zoologici Fennici* 43: 165–176.
- PECHACEK, P., IN KRISTIN, A., (2004). Comparative diets of adult and young Three-toed Woodpeckers in a European alpine forest community. *Journal of Wildlife Management* 68 (3): 683–693.
- PECHACEK, P., IN D'OLEIRE-OLTMANN, W., (2004). Habitat use of the three-toed woodpecker in central Europe during the breeding period. *Biological Conservation* 116: 333–341.
- PERUŠEK, M., (2006). Vpliv ekoloških in nekaterih drugih dejavnikov na razširjenost izbranih vrst ptic v gozdovih Kočevske. Magistrsko delo. Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire.
- PISEK, R., (2010). Vpliv strukturnih posebnosti sestojev v gozdnih rezervatih na razvoj monitoringa gozdnih ekosistemov. Magistrsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Ljubljana.
- POLJANŠEK, S., (2008). Količina in struktura odmrlega drevja v gozdovih Slovenije. Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana.
- ROBERGE, J.-M., IN ANGELSTAM, P., (2004). Usefulness of the Umbrella Species Concept as a Conservation Tool. *Conservation Biology*, 18: 76–85.
- ROBERGE, J.-M., ANGELSTAM, P., IN VILLARD, M.-A., (2008). Specialised woodpeckers and naturalness in hemiboreal forests – Deriving quantitative targets for conservation planning. *Biological Conservation* 141: 997–1012.
- HURULINKOV, P., STOYANOV, G., KOMITOV, E., DASKALOVA, G., IN RALEV, A., (2012). Contribution to the knowledge on distribution, number and habitat preferences of rare and endangered birds in Western Rhodopes Mts, Southern Bulgaria. Strigiformes and Piciformes. *Acta Zoologica Bulgarica* 64 (1): 43–56.
- SÜDBECK, P., ANDRETTZKE, H., FISCHER, S., GEDEON, K., SCHIKORE, T., SCHRÖDER, K., IN SUDFELDT, C., (2005) (ur.). Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.

- STACHURA-SKIERCZYŃSKA, K., TUMIEL, T., IN SKIERCZYŃSKI, M., (2009). **Habitat prediction model for the threetoed woodpecker and its implications for the conservation of biologically valuable forests.** *Forest Ecology and Management* 258: 697–703.
- WESOŁOWSKI, T., CZESZCZEVIK, D., IN ROWIŃSKI, P., (2005). **Effects of forest management on Three-toed Woodpecker *Picoides tridactylus* distribution in the Białowieża Forest (NE Poland): conservation implications.** *Acta ornithologica* 40 (1): 53–60.
- ZOLLINGER-GÖPFERT, C., GASSER, U., GFELLER, H., IN WILDERMUTH, H., (2006). **Erster Brutnachweis der Dreizehenspechts *Picoides tridactylus* in Kanton Zürich.** *Der Ornithologische Beobachter* 103: 7–12.

ZAVOD ZA RIBIŠTVO SLOVENIJE

Spodnje Gameljne 61a, 1211 Ljubljana - Šmartno

IZLOV RIB IZ JEZERA PLANINA PRI JEZERU

▶ Miha Ivanc

Zavod za ribištvo Slovenije (v nadaljevanju ZZRS) v sodelovanju z Javnim zavodom Triglavski narodni park izvaja raziskavo z naslovom »Ugotavljanje prisotnosti novonaseljenih ribjih vrst v Črnem jezeru, Dvojnem jezeru (Sedmera jezera) in v Jezeru Planina pri Jezeru na območju Triglavskega narodnega parka«.

Namen naloge je določiti prisotne ribje vrste v zgoraj navedenih jezerih ter preizkusiti različne metode dela za uspešno odstranitev rib iz jezer ali vsaj bistveno zmanjšati njihove populacije. Obe zgoraj navedeni organizaciji sta to raziskavo uvrstili v program dela za leto 2014.

V septembru 2014 je ekipa ZZRS v dveh terenskih dnevih preizkusila več metod za izlov rib iz Jezera Planina pri Jezeru. Uporabljeni so bili naslednji načini:

- trnkarjenje (muharjenje z umetno muho, beličarjenje z uporabo kruha kot vabe);
- uporaba zabodni mrež (dolžina 30 m, višina 1,5 m, sestavljene iz različnih panelov), ki so bile nameščene v jezeru prek noči;
- izlov rib iz čolna s pomočjo elektroagregata;
- uporaba različnih tipov vrš, ki so bile nameščene na različne priobalne dela jezera prek noči.

Ugotovljeno je bilo, da v Jezeru Planina pri Jezeru prebivata dve vrsti rib, in sicer klen (*Squalius cephalus*) in navadni koreselj (*Carassius carassius*).

Skupno je bilo izlovljeno 383 osebkov oziroma 56,04 kg rib, od tega je bilo 187 klenov (9,59 kg) in 196 navadnih koresljev (46,45 kg). Od uporabljenih ribolovnih načinov so se kot najuspešnejše izkazale zabodne mreže ter različni tipi vrš.

Menimo, da bi bilo z večkratnimi ponovitvami izlovov, zlasti z uporabo zabodnih mrež in različnih tipov vrš, mogoče drastično zmanjšati populaciji obeh ribjih vrst v Jezeru Planina pri Jezeru.

Kot ena od mogočih dodatnih rešitev za uspešno zmanjšanje populacij rib bi lahko bila uvedba ribolova, kjer bi se nakup ribolovne dovolilnice in poročanje o uplenu izvajala skupaj z upravljavcem bližnjega planinskega doma. ♦



¹ ODDELEK ZA GEOLOGIJO, NTF,
UNIVERZA V LJUBLJANI

Privoz 11, 1000 Ljubljana

² INŠTITUT ZA ARHEOLOGIJU, ZRC-SAZU

Gosposka 13, 1000 Ljubljana

SEDIMENTOLOŠKE IN PALINOLOŠKE RAZISKAVE JEZER V DOLINI TRIGLAVSKIH JEZER

► Andrej Šmuc¹, Maja Andrič², Tomislav Popit¹, Boštjan Rožič¹

Jezerca so pomemben arhiv podatkov, iz katerih lahko razberemo pretekle geološke, podnebne in ekološke spremembe ter ovrednotimo njihov vpliv na okolje. V raziskavah se osredotočamo predvsem na sedimentološke in palinološke analize. Jezerski sistemi niso občutljivi le za podnebne spremembe v pojezerju, v njih lahko sledimo tudi spremembam, ki jih zaznavamo širše. Slovenska visokogorska jezera so še posebej primerna za omenjene študije, saj se nahajajo v odročnih delih visokogorja, kjer je bil vpliv podnebja velik. Podnebje vpliva na spremembe temperature, količino in dinamiko padavin, rastlinstvo

ter vetrni režim. Vsi omenjeni parametri delujejo neposredno na jezero in pojezerje ter vplivajo na količino snega, pokritost z ledom, hidrologijo v pojezerju ter na stratifikacijo vodnega stolpca in mešanje vode v jezeru. Vse to seveda močno vpliva na sedimentacijo ter na značilnosti in distribucijo habitatov v jezeru ter biološke cikle v jezeru. •



V časopisu Acta triglavensia objavljamo prispevke, ki se nanašajo na raziskovanje in varovanje žive in nežive narave ter materialne in nematerialne kulturne dediščine na območju Triglavskega narodnega parka in širšem območju Julijskih Alp. Strokovno posega v naravoslovje, družboslovje in povezovalne vede. Prispevki so lahko v obliki znanstvenih člankov ali kratkih novic.

Navodila za pripravo znanstvenih člankov

Članki morajo biti pripravljani v skladu s temi navodili in krajši od ene avtorske pole (16 tipkanih strani). Napisani morajo biti v slovenskem ali angleškem jeziku in morajo vedno imeti naslov, izvleček, ključne besede ter naslove in napise k slikam, tabelam in grafikonom v slovenskem in angleškem jeziku. Za angleške prevode so odgovorni avtorji. Uredništvo časopisa zagotovi lektoriranje slovenskih in angleških besedil ter recenzijo (avtor lahko v spremnem dopisu predlaga recenzenta). Objavljeni prispevki niso honorirani.

► Prispevek naj ima naslednje elemente:

NASLOV PRISPEVKA

(naslov do 70 znakov s presledki, podnaslov do 50 znakov s presledki)

AVTORJEVO IME V ZAPOREDJU

(ime, priimek, naslov avtorja, avtorice ali avtorjev ter naslov elektronske pošte)

IZVLEČEK (400 do 500 znakov s presledki)

KLJUČNE BESEDE (od 3 do 6)

JEDRO ČLANKA (uvod, materiali in metode, rezultati, razprava ipd.)

POVZETEK (do 3000 znakov s presledki. Za prispevke, pisane v slovenščini, mora biti povzetek v angleščini, za prispevke v tujem jeziku pa v slovenščini)

LITERATURA IN VIRI ("priimek, ime, leto: naslov prispevka, naslov publikacije, številna oznaka publikacije, založba, kraj: stran")

Karte, preglednice, grafikoni in slike naj bodo jasni; njihovo mesto mora biti nedvoumno označeno, njihovo število naj racionalno ustreza vsebini. Tabele naj bodo čim manj oblikovane. Grafikoni naj bodo dvodimenzionalni. Slike naj bodo v visoki resoluciji, priložene kot ločeni dokument.

Navodila za pripravo kratkih novic

Kratka novica je prispevek o različnih raziskovalnih temah na območju Triglavskega narodnega parka in na širšem območju Julijskih Alp, ki ne vsebuje podrobnega teoretičnega pregleda. Njen namen je seznaniti bralca z raziskavo oziroma njenimi preliminarnimi in delnimi rezultati. Vsebovati mora naslov, ime in priimek avtorja, naslov raziskovalca ali raziskovalne ustanove ter elektronski naslov avtorja. Prispevki naj bodo dolgi do 1000 znakov s presledki. •



Prispevke pošljite
na naslov
ACTA

TRIGLAVENSIA

Triglavski
narodni park,
Ljubljanska cesta 27,
4260 Bled, Slovenija

E-POŠTA

triglavski-narodni-
park@tnp.gov.si

Acta triglavensia publishes original articles relating to research and protection of animate and inanimate nature as well as material and non-material cultural heritage in the area of Triglav National Park and the Julian Alps. Scientifically, the journal covers the field of natural sciences, human sciences, and all related disciplines. The contributions can take the form of scientific papers or brief news.

Guidelines for submitting original scientific papers

Scientific papers should be written in accordance with these Guidelines and should not exceed 16 printed pages. They should be written in Slovene or English. Introductions, abstracts, key words as well as figure and table captions should be written in both Slovene and English. Contributing authors are responsible for English translations of their submissions. All manuscripts, Slovene and English, will be edited, proofread, and subjected to review by independent referees (authors may provide the name(s) of their referee(s) in an accompanying letter). Authors receive no fee for their contributions.

► Contributions shall have the following parts:

TITLE (*up to 70 characters including spaces*) and subtitle (*up to 50 characters including spaces*);

NAME, SURNAME, ADDRESS, AND E-MAIL ADDRESS(ES) OF THE AUTHOR(S);

ABSTRACT (*400 to 500 characters, including spaces*);

KEYWORDS (*3 to 6*);

BODY OF THE PAPER (*introduction, materials and methods, results, discussion, etc.*)

SUMMARY (*up to 3000 characters including spaces*). Papers written in Slovene should have a summary in English, whereas English papers should contain a summary in Slovene;

LITERATURE AND BIBLIOGRAPHY (*Surname, Name, Year: Title of contribution, Title of publication, Numerical code of publication, Publishing house, Town, Page*).

The maps, tables, graphs and figures should be clear and succinct; their place in the text should be clearly marked and their number appropriate to the manuscript content and not excessive. Tables should be as simple as the data allow. Graphs should be two-dimensional. Figures should be submitted as separate high-resolution files.

Guidelines for submitting research notes

Research notes are brief reports on various research projects undertaken in Triglav National Park and in the wider area of the Julian Alps, which do not contain any detailed theoretical background. The aim of research notes is to inform the readers about the research as well as its preliminary and/or partial results. Research notes should state the following details: name and surname of the author; address of the researcher or research institution; and the e-mail address of the author. Contributions shall not exceed 1000 characters including spaces. ♦

INSTRUCTIONS FOR CONTRIBUTING AUTHORS

Contributions
should be sent to
ACTA

TRIGLAVENSIA

Triglav

National Park,

Ljubljanska cesta 27,

4260 Bled, Slovenija

E-MAIL

triglavski-narodni-

park@tnp.gov.si

TRIGLAVENSIA

ACTA 3
Vsebinska . Content

5 Alenka Petrinjak
**BIOTSKA PESTROST IN
PESTROST TAL**
V GOZDOVIH NARODNEGA PARKA
BIODIVERSITY AND
SOIL DIVERSITY
IN THE TRIGLAV NATIONAL PARK

9 Igor Daksakobler
**GOZDNA VEGETACIJA
TRIGLAVSKEGA
NARODNEGA PARKA**
FOREST VEGETATION
OF THE TRIGLAV NATIONAL PARK

40 Tomaz Kralj in Borut Vrščaj
**PESTROST TAL NA OBMOČJU
POKLJUKE, PRŠIVCA IN
LOPUČNIŠKE DOLINE**
SOIL DIVERSITY
ON POKLJUKA PLATEAU, PRŠIVEC
AND LOPUČNIŠKA VALLEY

60 Andrej Pittaver
**PROSTORSKA INVENTARIZACIJA
GLIV NA OBMOČJU TRIGLAVSKEGA
NARODNEGA PARKA**
SHORT SURVEY OF MACROFUNGI
IN THE TRIGLAV NATIONAL PARK

88 Ivan Kos, Blanka Ravrnjak,
Blanka Kohek Vode
**PRISPEVEK K POZNAVANJU STRIG
(CHILOPODA) V TRIGLAVSKEM
NARODNEM PARKU**
CENTIPEDES (CHILOPODA)
IN THE TRIGLAV NATIONAL PARK

98 Blanka Ravrnjak, Ivan Kos
**MOKRICE (ISOPODA: ONISCIDAE)
TRIGLAVSKEGA NARODNEGA PARKA**
WOODLICE (ISOPODA: ONISCIDAE)
IN THE TRIGLAV NATIONAL PARK

107 Aljoša Pirnat
**ZNAČILNOSTI FAVNE IZBRANIH SKUPIN
HROŠČEV (COLEOPTERA) SMREKOVIH
GOZDOV POKLJUKE IN BOHINJA**
FAUNISTIC SURVEY OF SELECTED BEETLE
GROUPS (COLEOPTERA) IN SPRUCE FORESTS
ON POKLJUKA AND BOHINJ
(TRIGLAV NATIONAL PARK)

126 Tomaz Mihelič
**POPIS PTIC GORSKEGA SMREKOVEGA
GOZDA V TRIGLAVSKEM NARODNEM PARKU**
BIRDS OF MOUNTAIN SPRUCE FOREST
IN THE TRIGLAV NATIONAL PARK

Miha Ivanc, Andrej Šmuc, Maja Andrič,
Tomislav Popit, Boštjan Rožič
140 KRATKE NOVICE

